

# Sistema de comunicación integral basado en web y con aplicaciones en Arduino y Shield GSM

Leslie Citlalli Avilés Rodríguez<sup>1</sup>, Joselyn Arteaga De La Rosa<sup>2</sup>, Eduardo Antonio Ibarra De La Rosa<sup>3</sup>,  
Ing. Eric León Olivares<sup>4</sup>, Ing. Angélica Enciso González<sup>5</sup>

**Resumen**— Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son un conjunto de servicios, redes, software y aparatos que tienen como fin la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario. Esta innovación servirá para romper las barreras que existen entre cada uno de ellos.

La Web es un sitio donde todos los puntos tratados anteriormente convergen, pues este proyecto contempla involucrar estos, basándose en el tratamiento de la información, que será manejada con el fin de tomar un nuevo curso y enfoque, en diversas formas, todo esto siguiendo un método de ciclo de vida de software, implementado dentro del Instituto Tecnológico de Pachuca, el cual es capaz de generar un proceso de notificación hacia los profesores interactuando con herramientas de hardware como arduino.

**Palabras clave**—software, procedimientos, sistema, PHP, multiplataforma.

## Introducción

La comunicación es una habilidad nata de los seres humanos, a través de los años han surgido muchas maneras de hacer esta actividad, desde la escritura, la imprenta, hasta la inclusión de los medios electrónicos, promueven de forma incansable el objetivo de comunicar, que es el de crear conocimiento.

Existen hoy en día diversas formas de cumplir con el objetivo anteriormente expuesto, por lo que se deben de crear más vías para lograrlo, el avance vertiginoso de la tecnología, orilla al hombre a diseñar nuevas plataformas y maneras de transmitir la información, pues en nuestros tiempos, resulta que el conocimiento que brinda la información, representa a los engranajes para que, no solo las grandes corporaciones y gobiernos trabajen de manera fluida, pues la educación, la producción y toda actividad humana requiere del conocimiento que se comunica a lo largo de todo el globo día con día.

Diseñar plataformas que ayuden a transmitir dicha información se ha convertido en una tarea muy popular en esta era digital, pues no solo basta con hacer llegar en tiempo y forma la información, sino que además, se debe tener la oportunidad de manipularla para que esta genere conocimientos específicos, es decir, que los sistemas actuales deben tener la versatilidad de mostrar y notificar la información precisa en el momento adecuado. Por tal motivo el generar un sistema, el cual este integrado tanto por software y hardware, es de gran apoyo para la realización de varias tareas que resuelvan diferentes problemas, ya que la conjunción de ambas partes genera la creación de un sistema completo.

La integración de software y hardware dentro de un mismo sistema es la generación de tecnología que hace más sencillo y rápido la realización de tareas así como la resolución de algunos problemas.

## Descripción del Método

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología de cascada, la cual se encarga de ordenar rigurosamente las etapas del ciclo del software de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la inmediatamente anterior, en este desarrollo se consideraron las siguientes etapas:

### Planeación

Dentro de esta etapa se realizaron una serie de actividades para definir el resultado del proyecto, como la descripción de los objetivos, hacia donde se pretendía llegar con los alcances y limitaciones así como también el planteamiento de actividades a realizar para llegar a la meta.

<sup>1</sup> Leslie Citlalli Avilés Rodríguez es Alumna de Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo. [leslie\\_ar15@hotmail.com](mailto:leslie_ar15@hotmail.com)

<sup>2</sup> Joselyn Arteaga de la Rosa es Alumna de Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo. [jos.arteaga157@gmail.com](mailto:jos.arteaga157@gmail.com)

<sup>3</sup> Eduardo Antonio Ibarra de la Rosa es Alumno de Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo. [ingeibarra91@hotmail.com](mailto:ingeibarra91@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Ing. Eric León Olivares es Profesor del Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo. [leonic2003@yahoo.com.mx](mailto:leonic2003@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> La Ing. Angélica Enciso González es Profesora del Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo. [enciso\\_a@yahoo.com.mx](mailto:enciso_a@yahoo.com.mx)

*Análisis de los requisitos y su viabilidad:*

En esta etapa se llevó a cabo la recopilación de toda la información acerca de las herramientas que se pueden utilizar para la realización del proyecto, posteriormente se realizó un contraste entre cada una de ellas considerando las ventajas y desventajas con las que cuenta cada uno.

A continuación se presenta en la tabla 1 una comparación de las herramientas que fueron consideradas para la realización de este proyecto así como la elección de la más viable para el mismo.

Tabla 1 Comparación de elementos de software para desarrollo.

Nombre del elemento	Descripción	Costo	Status de
XAMPP	Incorpora un servidor apache, sistema gestor de base de datos MySQL y lenguajes como PHP y PEARL. Ofrece soporte para gestionar cuentas FTP, acceso a BD mediante PHPMyAdmin, base de datos SQLite, entre otros, multiplataforma, portable.	Libre	
AppServ	Puede ejecutar un número ilimitado de sitios para ser muy eficaz para desarrollar y depurar scripts PHP sin subir archivos a un servidor remoto, se permite instalar bajo sistema operativo Windows y Linux, puede ser utilizado como servidor web público en internet, se ejecuta en pocos segundos.	Libre	
WAMPServer	Conjunto apache+MySQL+PHP para Windows, gestiona base de datos, interfaz simple, analiza rendimiento de aplicaciones PHP5.	Libre	
MAMP Pro	Análogo para sistema operativo Apple (MAC+Apache+MySQL+PHP), diseñado para desarrolladores web profesionales y programadores.	\$772.00 pesos, (sujeto a cambios)	
UwAMP	Servidor para Windows con interfaz cómoda y útil, ofrece un gráfico de estadísticas de consumo de CPU por servidor, gestores de configuración personalizados para apache, MySQL y PHP, administrador de base de datos SQLite. Ofrece soporte para múltiples versiones de PHP, disponible como ZIP, no instala archivos en el sistema.	Libre	

En base al análisis de la Tabla 1 se determinó que AppServ es ideal para el desarrollo del proyecto debido a la múltiple plataforma que maneja en base a los elementos que lo conforman así como su fácil implementación dentro del desarrollo.

*Diseño*

Al llegar a esta etapa de la metodología se establecieron los módulos que conformarían el sistema, así como las funciones en las que se divide cada uno, en conjunto estos conforman un sistema integral capaz de realizar tareas como: inserción, modificación, consulta y borrado de alumnos, profesores y departamentos, así como la creación y envío de notificaciones mediante correo electrónico y SMS.

*Codificación*

Como sabemos la programación en PHP es muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML además lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales.

Con la programación utilizando el lenguaje PHP, fue sencillo realizar códigos base de las funciones más sobresalientes y utilizadas en el sistema como son la inserción, borrado y modificación, y en relación a ellos adecuarlos a cada uno de los módulos del sistema. Como se mencionó se trabajó en un sistema integral por lo que la programación no termina ahí, se realizó una investigación acerca de cómo con este lenguaje se puede generar archivos PDF utilizando información del mismo sistema y base de datos, así como también el cómo poder enviar correos electrónicos. Esto se pudo realizar con una serie de librerías y la creación de algunos códigos para poder ligar el sistema con un servidor web y poder manipularlo.

Este sistema fue desarrollado de la manera que es flexible y compatible para su aplicación en diferentes contextos, y así este sea un sistema completo. Por otro lado para que este sistema sea aún más completo se logró establecer una conexión con una placa arduino en la cual se encuentra integrado un módulo GSM, con los cuales el sistema puede realizar la tarea de mandar mensajes de texto a los sinodales, utilizando este medio como una notificación más.

Para lograr la integración de una parte de hardware, en este caso la placa arduino con el módulo GSM, se realizó una búsqueda de librerías y código que lograra poder conectar el lenguaje PHP con el lenguaje de Arduino y así estos trabajen en conjunto, todo siendo de una manera más sencilla. Se logró realizar esto, generando un código que une ambos lenguajes y con el cual los parámetros y datos manejados en PHP se pueden también manejar en Arduino, de igual manera se generó una parte más al sistema en donde a cada participante del evento de titulación se le pueda notificar a su teléfono celular mediante un SMS.

La integración del módulo GSM con el sistema hace que este se convierta completamente en un sistema integral completo ya que cuenta con ambas partes tanto software como hardware y todo trabajando en conjunto, realizando tareas de notificación y resolviendo un problema en común, y a su vez siendo un sistema que se puede aplicar en diferentes conceptos ya que el principal objetivo es notificar mediante las formas más actuales y que se utilizan día con día.

#### *Documentación*

En este paso del ciclo de vida de software se elaboraron los documentos en los cuales se avala la construcción del sistema, de igual forma las guías para el usuario del cómo puede ponerlo en marcha, a su vez el documento está conformado con una serie de pasos de manejo y las soluciones más frecuentes en caso de fallas.

#### *Implementación*

En esta parte del desarrollo del sistema se somete a nuevas fases que llevan a la implementación correcta. La primera de ellas es en base a determinar el ambiente operacional y uno de prueba por separado. El ambiente es la combinación entre hardware y software que permite ejecutar el sistema actual y la prueba es corroborar que la plataforma es compatible con el sistema. La siguiente fase es ofrecer la capacitación al personal que se hará cargo del sistema, es una parte fundamental debido a que en ella se orienta al encargado para un buen manejo del sistema. La tercera fase es efectuar una evaluación luego de la instalación del sistema. En esta etapa se efectúa una evaluación de calidad al sistema puesto en marcha de forma integral, se evalúa si está cubriendo con los objetivos específicos y genera las respuestas esperadas. En la última fase de este procedimiento se presenta un reporte final a la administración, se presenta en un documento simple que contiene las diversas modificaciones realizadas, incluyendo la versión final del sistema y un cronograma real de las actividades realizadas y los resultados de cada una de las pruebas a las que fue sometido el sistema.

De igual manera dentro de esta etapa se debe tener en cuenta la integración del módulo GSM al sistema, generando que se realicen una serie de pruebas de funcionamiento y que la integración con los códigos realice las tareas establecidas.

Por otro lado se debe someter el sistema ya integrado con el módulo GSM a una serie de pruebas de funcionamiento para corroborar que unión de ambos sea satisfactoria, que los códigos funcionen bien, que exista la conexión entre el software y el hardware, que realice las tareas establecidas y que no generen conflictos uno del otro.

Con esto podemos decir que la implementación del sistema es completa ya que se integra todo el sistema completo y se pone en marcha.

A continuación en la Imagen 1, se muestra la pantalla principal del sistema integral puesto en marcha.



Imagen 1. Pantalla principal del sistema.

### *Mantenimiento*

Al llegar a la etapa final del ciclo de vida de este software, se deben realizar diferentes tareas tomando en cuenta que esto no termina aquí ya que esta fase queda abierta para futuras modificaciones o mejoras.

El proceso del mantenimiento es utilizado cuando nuestro producto sufre modificaciones ya sea en el código fuente o en la documentación asociada, debido a un problema o a la necesidad de mejora o adaptación. Su objetivo es modificar el software existente sin perder su integridad. Es decir, el cambio asociado a una corrección de errores, adaptación requerida a medida que evoluciona el entorno del software y a los diversos cambios para las mejoras de los requisitos cambiantes de los clientes.

Se debe considerar que se tienen que aplicar los siguientes tipos de mantenimiento para un mejor funcionamiento del sistema, y son: correctivo, adaptativo, perfectivo y preventivo.

## **Comentarios Finales**

### *Conclusiones*

El proceso de Ingeniería de software ha tomado un lugar muy importante en nuestra actualidad dentro de cada una de las organizaciones dedicadas al desarrollo y mantenimiento del software. Con el desarrollo de este proyecto se estuvo constantemente verificando el avance del mismo, para atender a cada una de las necesidades que prevalecían al sistema.

El desarrollo de nuevos productos de software que permitan cumplir múltiples tareas es muy importante como lo es en este caso, generar software de calidad. La creación de este software es satisfactoria debido a que incorpora múltiples aspectos que a través de los procesos correspondientes que conllevan a la calidad de un producto sometido a múltiples pruebas que lo aseguran, así como el procedimiento que se llevó a cabo para su creación, todo esto basado en el método de cascada.

A su vez mediante la implementación de un método correcto se comprueba que la creación de un software de calidad se puede asegurar, debido a los procesos que este conlleva así como las pruebas que esto implica

### *Resumen de resultados*

En este proyecto desarrollado se llegaron a cumplir los objetivos planeados desde su inicio, ofreciendo un software de calidad y lleno de múltiples funciones que ayudaran a los usuarios a desenvolver cada una de sus actividades en tiempo y forma y de manera oportuna.

A través del desarrollo de este trabajo se obtuvieron resultados productivos referentes a la creación de software de calidad, mediante un procedimiento que comprueba que mediante un procedimiento implementado correctamente, el objetivo es simple.

A su vez mediante el uso de las herramientas correctas así como la programación desarrollada de manera conjunta lleva a comprobar que un sistema de notificación oportuna se puede hacer una realidad, haciendo que él envíe de SMS así como PDF mediante correos electrónicos sea un objetivo cumplido.

Los resultados a su vez demuestran que el trabajo realizado es de calidad, demostrando así que el procedimiento llevado a cabo de manera correcta, lleva a obtener un software de calidad, el cual mediante cada una de las pruebas lleva a comprobar por ejemplo su funcionamiento de manera correcta sometido a diversos esquemas.

#### *Recomendaciones*

Este trabajo a su vez deja las puertas abiertas para posibles mejoras que se puedan implementar, ambicionando quizás con una notificación mediante alguna de las redes sociales o algún medio de este tipo, y así asegurar mayor servicio en cuanto a las notificaciones eficiente del mismo.

Las investigaciones realizadas para el mismo, permite seguirse verificando a nuevos avances tecnológicos para posibles cambio debidos

Debido al avance tecnológico tan rápido al que estamos expuestos, el trabajo aquí citado debe de estar sometido a múltiples pruebas que comprueben su funcionalidad de manera correcta en nuevos escenarios, de igual forma para comprobar que las nuevas mejoras que se deseen implementar sean adecuadas como un todo.

#### **Referencias**

- Cid, J., & Reyes Cortés, F. (2015). *Arduino: Aplicaciones en Robótica, Mecatrónica e Ingenierías*. México: Alfaomega.
- Calidad del Software*. (s.f.). Recuperado el 21 de Enero de 2014, de Políticas de Calidad: <http://dankocs2012.blogspot.mx/2012/12/politicas-de-calidad.html>
- DesarrolloWeb. (2015). Obtenido de <http://www.desarrolloweb.com/php/>
- José, L. Q. (2010). *Domine PHP y MySQL*. México: Ra-Ma.
- Lajara Vizcaíno, J. R., & Pelegrí Sebastián, J. (2013). *Sistemas Integrados con Arduino*. Madrid: Marcombo, S.A.
- Kendall, K. &. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. México : Prentice Hall.
- Pressman, R. (1995). *Ingeniería del Software. Un enfoque Practico*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Roger, S. Pressman. (2002). *INGENIERÍA DE SOFTWARE, Un enfoque practico*. España: Mc Graw Hill.
- Sommerville. (s.f.). *Ingeniería de Software*. Pearson.
- Torrente, A. Ó. (2013). *ARDUINO, Curso práctico de información*. México: Alfaomega.
- W3Schools. (s.f.). *w3schools.com*. Obtenido de PHP 5 Tutorial: <http://www.w3schools.com/php/>

## Nutrigenómica alimentación saludable, desafíos actuales

Alejandra Báez Jiménez, Sara Ortigoza Gutierrez, Martha Gabriela Campos Mondragón, Xitlalic López Vichido.

**Resumen-** Hoy en día se sabe que el binomio salud- enfermedad está regido básicamente por la información genética de cada individuo y el medio ambiente que le rodea, lo que da por consecuencia la diversidad en los fenotipos. Esto es, la diversidad genética de cada individuo establece los requerimientos nutrimentales del mismo, a su vez la dieta y los componentes bioactivos de los alimentos funcionales tan de moda actualmente, cambian de manera constante y activa la expresión genética del individuo a efectos de mantener el proceso homeostático del mismo en cada etapa de su vida. Dentro de las áreas del conocimiento que se han abocado al estudio de éste evento se encuentran la genética y la nutrición las cuales se unen en la genética nutricional, de donde surgen la nutrigenética y la nutrigenómica, las que establecen un nuevo paradigma en la nutrición, dando como resultado el cambio de una dieta poblacional a una dieta personalizada, lo cual constituye una alimentación saludable cumpliendo con los desafíos actuales.

**Palabras Clave-** Nutrigenómica, genes, nutrición, Nutrigenética, Genética.

### Introducción

La ciencia de la nutrición investiga las respuestas físicas y metabólicas del cuerpo ante la dieta. Con los avances en los campos de la biología molecular, la bioquímica y la genética, el estudio de la nutrición se encuentra cada vez más preocupado por el metabolismo y las rutas metabólicas, las que son secuencias de pasos bioquímicos a través de los cuales las sustancias en los seres vivos cambia de una forma a otra. (A.G.2007)

Hace 60 años, los investigadores comenzaron a darse cuenta de que existía una diversidad en la necesidad de nutrientes entre cada persona de la misma edad, sexo y raza, y que probablemente se debería a las variaciones en el historial genético de cada uno de los individuos. Hoy en día el mejoramiento de la diversidad genética ha entrado a una nueva era. Se ha determinado mediante los avances en el campo de la investigación, que la ingesta óptima de nutrientes está determinada por mensajes genéticos sumamente específicos como lo es, el descubrimiento de una variante particular en la 5,10-metilenotetrahidrofolato-reductasa (MTHFR) necesite más folato para una salud optima que un sujeto con la versión más común de este gen. Este descubrimiento ha significado que se dé un enfoque completamente nuevo a la comprensión de la nutrición. La genómica funcional y la proteómica han dado a los nutricionistas una nueva forma de examinar la respuesta del organismo ante los nutrientes, especialmente con respecto a las enfermedades relacionadas con la nutrición como son la obesidad, enfermedad cardiovascular y diabetes, las cuales son solo algunas de las enfermedades que tiene componentes de nutrición y genética.

Durante todo el siglo XX, la ciencia de la nutrición se ha centrado en la búsqueda de vitaminas y minerales, la definición de su uso y en prevenir la deficiencia de las enfermedades que causan. Dado que los problemas de salud en la nutrición relacionados con el mundo desarrollado han pasado a la sobrealimentación, la obesidad y la diabetes tipo II, el enfoque de la medicina moderna y la ciencia de la nutrición ha tenido que modificarse en consecuencia. Con el fin de abordar el aumento de la incidencia de estas enfermedades relacionadas con la alimentación, el papel de la dieta y la nutrición han sido y sigue siendo ampliamente estudiado. Para prevenir el desarrollo de la enfermedad, la nutrición está investigando como la alimentación puede optimizar el mantenimiento homeostático celular, en tejidos, en órganos y todo el cuerpo. Esto requiere la comprensión de cómo actúan los nutrientes a nivel molecular. Esto implica una gran cantidad de interacciones relacionadas con los nutrientes en el gen, las proteínas y los niveles metabólicos. Como resultado de la investigación en la nutrición el conocimiento se ha desplazado de la epidemiología y la fisiología a la biología molecular y genética y por consecuencia a la nutrigenómica.

De tal manera que la nutrigenómica se define hoy por hoy como el estudio de las relaciones moleculares entre la nutrición y la respuesta de los genes, con el objetivo de extrapolar cómo tales cambios tan sutiles pueden afectar la salud humana. (D, 1993)<sup>1</sup>

### Antecedentes de la Nutrigenómica

<sup>1</sup> Alejandra Báez Jiménez M. en C. es Académica de la Facultad de Nutrición en la Universidad Veracruzana, Veracruz [albaez@uv.mx](mailto:albaez@uv.mx) (Autor corresponsal.

<sup>2</sup> Sara Ortigoza Gutierrez, Dra. Es Académica de la Facultad de Bioanálisis en la Universidad Veracruzana, Veracruz [saryorti17@hotmail.com](mailto:saryorti17@hotmail.com)

<sup>3</sup> Martha Campos Mondragón Dra. Es Académica de la Facultad de Nutrición en la Universidad Veracruzana, Veracruz. [marcampos@uv.mx](mailto:marcampos@uv.mx)

<sup>4</sup> Xitlalic López Vichido estudiante de la Facultad de Nutrición en la Universidad Veracruzana, Veracruz. [xitlalicvichido@yahoo.com](mailto:xitlalicvichido@yahoo.com)

Las características genéticas de la raza humana se han modificado muy poco desde la era paleolítica (hace aproximadamente 40,000 años). Sin embargo, los seres humanos de la actualidad se enfrentan a situaciones ambientales muy diferentes a las que se enfrentó en aquella época. Tal es el caso de la alimentación, la cual ha evolucionado notablemente desde que el hombre se encuentra sobre la tierra. (Zacariás Jiménez Salas, 2002). Los cambios observados en la respuesta a la nutrición no deben atribuirse mayoritariamente a modificaciones en los genes, sino al impacto de los cambios en el estilo de vida y hábitos alimentarios sobre el metabolismo celular.

El objetivo principal de la genómica es definir la ingesta óptima y la concentración de los nutrientes de tal forma que el daño al genoma sea mínimo tanto in vivo como in vitro. Esto es sumamente importante porque el aumento en el daño al genoma está entre las causas fundamentales de la infertilidad, los defectos del desarrollo, el cáncer y las enfermedades neurodegenerativas. Por la misma razón, el uso selectivo de nutrientes protectores del genoma en personas con variantes específicas de genes podría potencialmente resultar en una mejor resistencia hacia estas importantes enfermedades. (Mead, 2008).

La nutrigenómica inicialmente se refiere al estudio de los efectos de los nutrientes en la expresión de la composición genética de una persona. Recientemente, esta definición se ha ampliado para abarcar los factores nutricionales que protegen al genoma de ser dañado. Últimamente, la nutrigenómica se preocupa de los efectos que los componentes dietéticos tienen sobre el genoma, el proteoma (la suma total de todas las proteínas), y el metaboloma (la suma de todos los metabolitos).

Los importantes avances biotecnológicos que están ocurriendo a nivel mundial podrían no solo cubrir las demandas de alimentos que se requieren en el futuro, sino también cambiar completamente en pocos años la perspectiva del manejo y control dietético en la salud y en la enfermedad.

Todas estas investigaciones en torno a la nutrición hasta la fecha han contribuido a definir recomendaciones o guías dietéticas basadas en las mejores pruebas científicas disponibles con el objetivo de mejorar la salud de la población general o sectores de población con riesgo de sufrir ciertas enfermedades crónicas. (José Luis Fernández, 2008)

La nueva era de la nutrición molecular basada en el estudio de las interacciones genes-nutrientes puede crecer en diversas direcciones, el desarrollo de la nutrigenómica es prometedor para la prevención y el tratamiento de enfermedades donde la dieta juega un papel crucial. Actualmente, las investigaciones se están centrando en la identificación de más componentes bioactivos de la dieta, pues a medida que se incrementa la información disponible, éste podrá utilizarse para desarrollar alimentos funcionales con efecto a nivel genético que prevengan o intervengan de forma específica en diferentes enfermedades. De esta manera, la industria alimentaria tiene la oportunidad de utilizar los componentes bioactivos de los alimentos para mejorar la salud, teniendo en cuenta la constitución genética de los consumidores.

Es importante mencionar y considerar que todavía no se conocen las múltiples variaciones que pueden inducir una cierta dieta en individuos con un determinado genotipo, ya que existen otros factores que pueden participar en la expresión o no de tales genes. De tal manera que las investigaciones continúan con la finalidad más adecuada de intervención y procurar la salud del individuo. Afortunadamente, las nuevas herramientas y tecnologías actuales que tenemos disponibles ofrecen oportunidades excelentes para desarrollar esta área emergente: la nutrición personalizada. (Jimenez, 2010)

### **Genética**

La genética estudia los patrones de herencia (transmisión) de caracteres específicos. En este contexto, las funciones fisiológicas de los seres vivos y la diferenciación entre individuos vienen dictadas por la información genética contenida en el ácido desoxirribonucleico (ADN), localizado predominantemente en el núcleo celular. Los distintos genes son responsables de los diversos caracteres o rasgos, sin embargo al mismo tiempo la expresión de los mismos se puede ver afectada tanto por condiciones internas como por condiciones externas, en este caso los nutrientes que ingerimos diariamente en la dieta. En la actualidad se conocen como algunos nutrimentos pueden modular la expresión genética, ya sea de manera directa o indirecta a través de la generación de un estado hormonal específico.

### **Nutrición**

La nutrición es la ciencia que estudia los alimentos, nutrimentos y otras sustancias conexas; su acción, interacción y equilibrio respecto a la salud y a la enfermedad. Es un proceso mediante el cual el organismo ingiere, digiere, absorbe, transporta, utiliza y elimina sustancias. Se ocupa además de las consecuencias sociales, económicas y culturales de los alimentos y su ingestión. (Villagomez, 2010).

De acuerdo a Bourges, el estado de nutrición es un fenotipo, resultado de la interacción entre la información genética de cada persona, su medio físico, biológico, emocional y social. Son varios los factores ambientales

involucrados en la homeostasis de los organismos, entre los que destaca la dieta, que afecta la incidencia de enfermedades crónicas comunes. Los alimentos que comemos contienen miles de sustancias biológicamente activas, muchas de las cuales pueden tener un potencial benéfico para la salud y en algunos casos especiales incluso deletéreos.

De esta manera, la salud o la enfermedad dependen de la interacción entre la genética y el medio dando lugar al fenotipo. La ciencia de la nutrición se verá beneficiada al comenzar a definir cuales son las variables genéticas que intervienen en la dieta y como ésta puede ser utilizada en forma óptima por cada individuo.

### Interacción entre Nutrición y Genética

En la última década, la ciencia de la nutrición ha comprendido que los efectos de la nutrición sobre la salud y la enfermedad no pueden entenderse sin un conocimiento sobre cómo actúan los nutrientes a nivel molecular. Los factores que llevan a esta conclusión son tres; el primero se deriva de los proyectos de secuenciación completa de genomas que permiten visualizar la importancia de los genes en nutrición cuando se demuestra que los nutrientes afectan directamente la expresión génica. El segundo está basado en la evidencia de que los micro y macronutrientes son potentes señales que influyen en el funcionamiento celular y juegan un importante papel en el control homeostático. El tercero se deriva del conocimiento de que la predisposición genética tiene un papel significativo en el desarrollo de las tres principales causas de mortalidad ligadas a la dieta, como son la patología cardiovascular, la diabetes tipo II y el cáncer.

De aquí surge la Nutrigenómica ciencia que trata de estudiar las influencias de la nutrición sobre el genoma. La nutrigenómica trata de identificar genes que influyen en el riesgo de las patologías relacionadas con la dieta a gran escala y de entender el mecanismo que está en la base de la predisposición genética. Por otro lado, sabemos que los nutrientes, además de desempeñar funciones energéticas y estructurales, intervienen en la regulación de diversos procesos metabólicos y en el control de la información genética.

En este contexto, un elevado número de genes del genoma humano codifican proteínas que median y/o controlan los procesos nutricionales.

En el genoma humano existen cerca de 35,000 genes, entre los que existen varios alelos y millones de pares de bases diferentes entre individuos; algunas de estas diferencias pueden afectar la respuesta individual al ambiente nutricional. La variabilidad genética interindividual es una determinante crítica de los diferentes requerimientos nutrimentales. El uso de diversas técnicas moleculares ha permitido la identificación de marcadores de diferentes tipos como los polimorfismos del largo de los fragmentos de restricción (RFLP), los marcadores de microsatélites (STR), y los polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) que frecuentemente se utilizan para el desarrollo del mapeo cromosómico y que van a permitir seleccionar individuos susceptibles a dietas específicas.

La información para los procesos fisiológicos involucrados en la nutrición se encuentra en el genoma y determina que nutrimentos y en que cantidad son necesarios para las respuestas homeostáticas, teniendo como determinante de su expresión final la interacción con la dieta. La genómica nutricional establece como principal objetivo aportar el conocimiento que permita hacer un diagnóstico y establecer un tratamiento nutricional basado en el genotipo individual mediante dos ramas principales la nutrigenética y la nutrigenómica. Figura 1

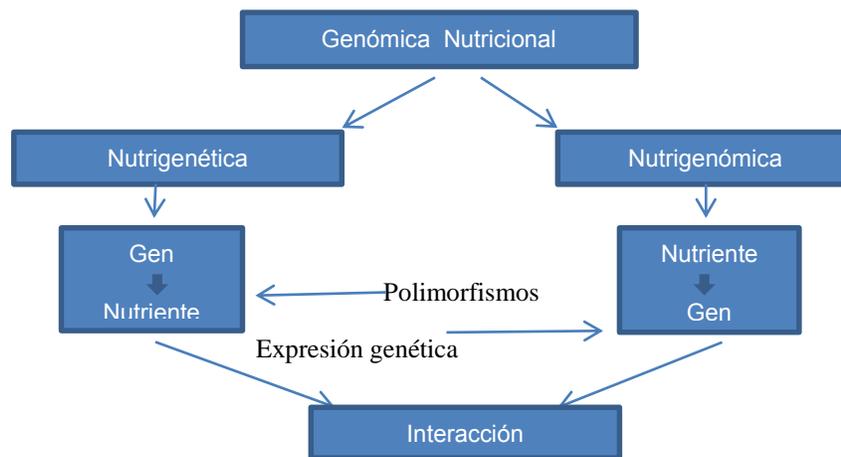


Figura 1..Interacción genómica Nutricional

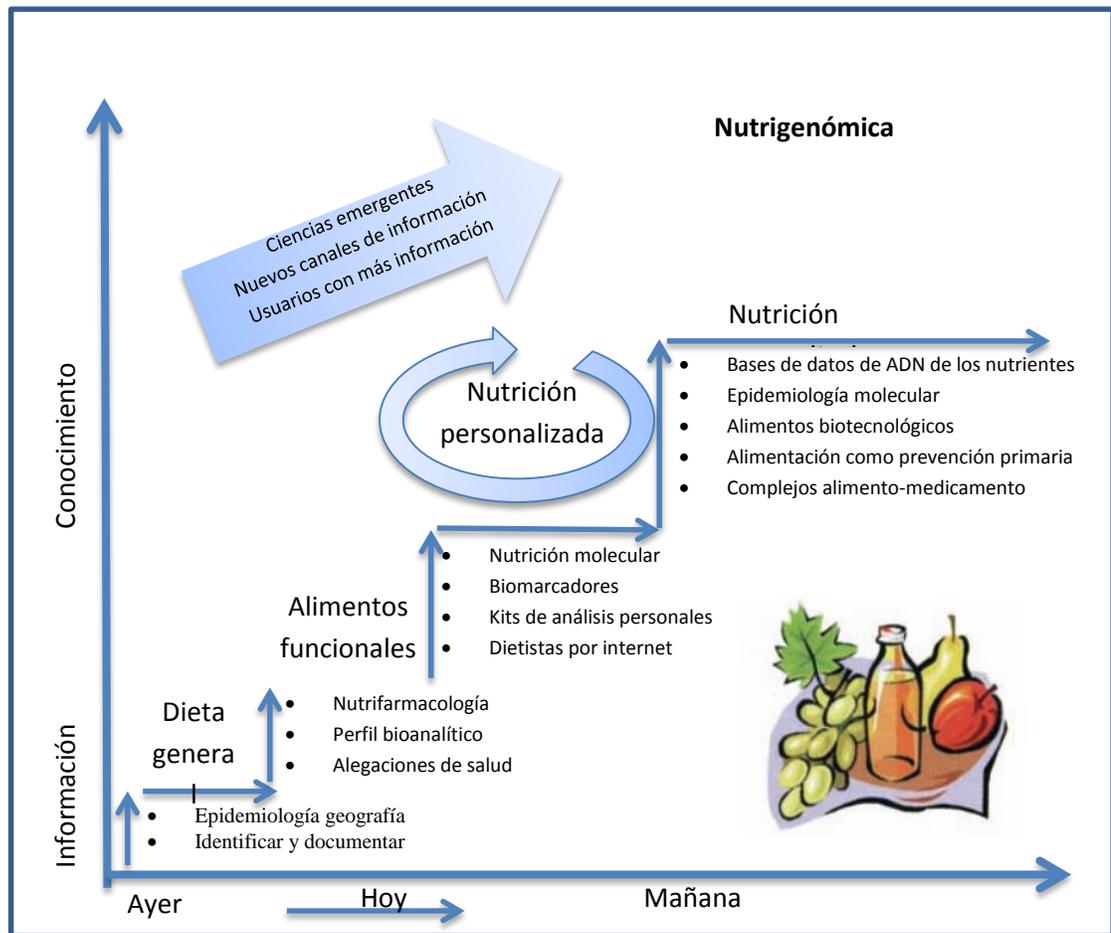


Figura 2 Nutrigenómica y Alimentos

### Conclusiones

En base a lo investigado anteriormente respecto a la Nutrigenómica y de que manera ésta nos puede orientar a tener una alimentación saludable que cumpla con los desafíos actuales de aglutinar los conocimientos del genoma humano y la composición de los alimentos Figura 2, se ha llegado a las siguientes conclusiones;

- 1.- Una intervención dietética personalizada, basada en el conocimiento de los requerimientos nutricionales y en el genotipo es la óptima para prevenir, mitigar, o curar muchas de las enfermedades crónicas.
- 2.- El nutriólogo debe ser un profesional de la salud experto en la ciencia de los alimentos y en la nutrición con la capacidad de reconocer, identificar y evaluar las interacciones alimentos-genes-enfermedad.
- 3.- La tarea del nutriólogo es influir sobre la elección de los alimentos y por ende, sobre el estado de salud de los individuos y la población.
- 4.- En su quehacer diario, el nutriólogo se enfrenta diariamente con trastornos que involucran alteraciones genéticas y alimenticias, por ello es indispensable que conozca y maneje las herramientas de biología molecular y de nutrición que le permitan detectar y evaluar para finalmente actuar en la prevención y control de los diferentes padecimientos, donde la interacción entre algunos genes con ciertos alimentos incrementan los riesgos.
- 5.- Los nutriólogos deben ser capaces de entender y aplicar la genética y sus distintas áreas para definir y evaluar los mecanismos patofisiológicos por los cuales los genes que se han estado identificando participan en cada una de las patologías.
- 6.- Todo lo anterior permitirá intervenir de manera más adecuada en la búsqueda de tratamientos y mejores pronósticos para el paciente.

Es claro que el progreso de la nutrigenómica, estará ligado a la utilización de dietas personalizadas para retrasar el inicio de la enfermedad y optimizar el mantenimiento de la salud humana. Gracias a las nuevas técnicas experimentales, ha ocurrido un importante avance en el conocimiento sobre el potencial de los alimentos para mejorar o conservar la salud. Las posibilidades de usar alimentos de acuerdo a nuestra composición genética o de modificarlos para obtener solo ciertos nutrientes ya está en nuestras manos.

### Referencias

- A, G. (2007). La relacion entre la alimentacion, la salud y la genomica. *Revista NUTRIGENÓMICA Y NUTRIGENETICA* , 26 (4), 8.
- D, B. C. (1993). *Nutrition and Gene Expression*. USA: CRC Press.
- Jimenez, R. (2010). Nutrigenomica y nutrigenetica las herramientas actuales del nutriologo. *Revista Informatica* (25), 30-31.
- José Luis Fernández, J. B. (2008). Panorama Actual de la Nutrigenómica¿Esperanza o Realidad? *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* , 28 (3).
- Mead, M. N. (2008). Nutrigenómica ,la interfase entre el genoma y los alimentos. *Fundación Científica y Tecnológica* (28), 24-32.
- Villagomez, M. E. (2010). *Nutricion Clinica . Mexico : Manual Moderno .*
- Zacarías Jiménez Salas, P. C. (2002). *Genética y Nutrición Clínica. RESPYN* , 2-3.

# Modelo Constructivista para la evaluación docente por competencias

M. en C. Lorena Patricia Baker Pineda<sup>1</sup>

**Resumen**— El presente artículo integra una propuesta instrumental para la evaluación docente en instituciones de Educación Superior en el ámbito privado, partiendo de un modelo constructivista con enfoque por competencias. Está pensado para instituciones que cuentan con una planta docente que no necesariamente tiene como formación primaria carreras afines a la pedagogía, sino que se trata de profesionistas de diversas áreas con vocación docente y que se han formado en ella de manera empírica o mediante cursos o diplomados breves. Así mismo, considera al docente como un sujeto aún constructor de su formación profesional y percibe en la institución educativa donde participa una función de responsabilidad formadora que debe aspirar a la coherencia en tanto que el modelo constructivista ha de permear hacia la evaluación docente y la forma de entender los procesos académicos de la administración educativa, y no limitarse al acto educativo en el aula.

**Palabras clave**—Evaluación docente, competencias docentes, instrumentos de evaluación docente, perspectiva constructivista.

## Introducción

Mucho se habla de constructivismo en la educación, gran cantidad de docentes en todos los niveles se autodenominan constructivistas y ya algunos autores refieren casi en tono sarcástico cómo hoy en día “todos somos constructivistas” (Serrano González-Tejero y Pons Parra, 2011) aún más, en nuestro discurso cotidiano al respecto de la labor pedagógica, la palabra competencia se nos escapa en más de una ocasión y la clara idea de que debemos dejar atrás el tradicionalismo educativo es apoyada con convicción –y no necesaria puesta en acción- en toda capacitación, taller de actualización o junta académica en la que participamos. Lo interesante es reflexionar críticamente hasta qué punto se entienden y dimensionan estos conceptos por los docentes que los utilizan como palabra corriente. Ciertamente no es la finalidad de este artículo indagar sobre los procesos de apreciación y entendimiento de los docentes, ni extender una crítica sobre si dicha apreciación es adecuada o no; lo es, si acaso, el retomar la interrogante brevemente con respecto a la forma en que las instituciones educativas ponen en práctica los modelos y enfoques bajo las cuales dicen ofertar la formación escolar. Parece haber una tendencia a pensar que tanto el constructivismo, las estrategias no tradicionalistas y el desarrollo de competencias, son de aplicación exclusiva para el aula, del acto educativo en sí; ello ha implicado que cualquier modificación en nombre del constructivismo se focalice en el rol docente y sus instrumentos de trabajo, dejando fuera la gestión educativa y los procesos académico-administrativos que envuelven el acto de enseñanza-aprendizaje: al docente y al alumno.

Puede debatirse que la última reforma en México aborda aspectos administrativos de la educación, como lo son la evaluación docente, la asignación de plazas laborales y la constitución de apartados institucionales para la revisión de diversos procesos de la gestión educativa. Si, pueden considerarse como modificaciones relevantes en el Sistema Educativo Nacional; sin embargo, nos referimos aquí a aspectos de índole operativa y no política. Tenemos por ejemplo, el hecho de que el sistema de administración escolar mantiene intactos aspectos que van en contra de algunos postulados básicos constructivistas, como el ritmo de aprendizaje en cada alumno, que se ha limitado a convertir la reprobación en tabú, pero la prerrogativa de una estructura por niveles o grados académicos, su duración, la repartición en el año natural de los días escolares y los vacacionales, etc. no se han visto modificados en décadas, ni siquiera para aquellos contextos en los que sus condiciones bien requieren este tipo de ajustes, como el medio rural (Terigi, 2012). Aunque como este hay muchos más ejemplos que saltan a la contradicción, no podemos ignorar el hecho de que significan retos importantes en tanto que se trata de un sistema que pretende resolver una situación de oferta y demanda masiva para la atención educativa de las poblaciones, lo cual dificulta bastante que se consigan adaptar los fundamentos pedagógicos de un modelo como el constructivista a la práctica del sistema escolar.

Lo anterior corresponde a una reflexión más profunda y no se pretende generar el debate en este espacio, se trata sólo de la descripción general de un escenario para establecer un punto de apertura sobre lo que motiva el desarrollo de una propuesta de evaluación docente coherente en las instituciones de educación superior que, sin ser el criterio obligatorio, manejan en su oferta educativa un modelo constructivista con enfoque por competencias. Es así que se parte de una realidad en la que se imparte la enseñanza bajo un modelo, pero ésta lógica no trasciende a otras áreas

<sup>1</sup> Lorena Patricia Baker Pineda es profesora a nivel Maestría en Educación en la Universidad Privada de Irapuato, a nivel Licenciatura en Educación y Psicología en la Universidad Tecnológica Latinoamericana y en la Universidad Interglobal y a nivel bachillerato en la Universidad Tecnológica de México, Distrito Federal. [baker.lorena@gmail.com](mailto:baker.lorena@gmail.com)

de la institución educativa y en términos operativos-instrumentales no se mantienen los aspectos esenciales de dicho modelo. En ese sentido y respecto a la evaluación docente, en algunos casos se tienen identificadas las competencias docentes que se requieren para pertenecer al equipo de trabajo de determinada institución, pero la evaluación del desempeño e incluso la formación continua de las mismas no se provee mediante instrumentos coherentes con los principios del modelo en cuestión.

### **Antecedentes para un diseño de evaluación desde el constructivismo**

Dentro de las diferentes concepciones del constructivismo, encontramos como punto común el entender al sujeto como un ente activo, protagonista en la generación de su conocimiento; esto involucra tanto al aprendizaje como a la experiencia en sí para asimilar y registrar internamente estructuras de entendimiento propias con las cuales participar de la realidad circundante para el individuo (Jonassen, 2000). De ahí que sea válido y lógico establecer que tal proceso de construcción es permanente y que, por lo tanto, no sólo nuestros estudiantes no dejan de aprender con el paso del tiempo sino que nosotros, docentes, también seguimos en un proceso formativo y de aprendizaje, independientemente de si éste se da por canales formales y escolarizados, como un posgrado o cursos de actualización, o por la experiencia de la práctica profesional en el aula. Esta visión del docente, acompañada de una percepción del mismo como facilitador de situaciones de aprendizaje en el aula, implica entonces entenderlo como parte importante de la institución educativa. Ésta última es el recinto de formación continua más inmediato que el profesor tiene para poner en práctica sus conocimientos y construir otros nuevos a partir del ejercicio en el aula. Es por esta característica, que la institución educativa que alberga al docente tiene la función y responsabilidad de apoyar la formación continua de su profesorado; en muchos casos se imparten estratégicamente cursos y talleres de actualización, se incentiva al cuerpo docente a cursar posgrados en la misma o en otras instituciones, se realizan charlas académicas sobre temas pedagógicos y de especialización profesional, entre otras actividades que enriquecen la construcción de aprendizaje del docente. Uno de los objetivos de la propuesta aquí planteada es vislumbrar los procesos de evaluación docente como estrategias de aprendizaje *de la institución para el docente*, contribuyendo en el cumplimiento de esa función antes mencionada.

#### *Consideraciones para el modelo*

La evaluación docente en instituciones de educación superior se ha centrado, en la mayoría de los casos, en dos medios: la valoración de parte de los estudiantes sobre los profesores que imparten los cursos de un determinado ciclo escolar y las observaciones de clase que el coordinador académico o jefe directo realiza en el aula. En ambos casos los resultados de la evaluación se hacen del conocimiento del docente, pero en sí no constituyen una estrategia de aprendizaje para el mismo. Para que tengan una trascendencia más allá de la retroalimentación, es necesario ajustar el diseño de este tipo de herramientas de evaluación al modelo educativo constructivista y al enfoque por competencias que se maneja en la institución. Además, si concebimos a la institución educativa como un órgano que aprende y se construye (Santos Guerra, 2006), es de vital importancia que la evaluación sea de carácter interno (aunque eso no excluye la importancia de otro tipo de evaluaciones de tipo externo) y en ella participen activa y conscientemente tanto el cuerpo docente como el personal administrativo involucrado. Es así que, reconociendo que instituciones evaluadoras como CENEVAL cuentan con un proceso de evaluación congruente al enfoque por competencias, la participación de las escuelas de educación superior para el diseño de estrategias y actividades de evaluación propias, es fundamental; sobre todo porque no todos los docentes están en condiciones de certificarse y dicho proceso está dirigido para la educación media superior.

A continuación se desarrolla una propuesta de evaluación constituida como un proceso de tallero en diferentes momentos y con diferentes objetivos, en tanto se parte de la idea de que el equipo de trabajo organizará su propio aprendizaje. Cabe mencionar que el trabajo planteado es el resultado del diseño e implementación de una estrategia de intervención para la evaluación de la calidad educativa, durante el período de gestión de la autora como coordinadora académica del plantel Buenavista en Universidad Interglobal; de la experiencia particular, se extraen los elementos generales que aquí se presentan y permiten constituirla como un modelo de implementación en otras instituciones, tomando en cuenta los ajustes y adaptaciones convenientes a sus circunstancias.

### **Un modelo general de adaptación particular para la evaluación docente en educación superior**

La estrategia de evaluación debe ser diseñada en la misma institución por lo que, en términos generales, se plantea un proceso de intervención consistente en fases cuyos objetivos y metodología deben ser adaptados a la realidad institucional en cuestión, pero tomando en cuenta que a lo largo del proceso si será necesario que se obtengan resultados claros y específicos sobre: 1) Un perfil docente en términos de competencias; 2) Manejo adecuado de la observación participante y capacidad, por parte de los coordinadores o jefes directos, para orientar las observaciones hacia el desarrollo de competencias docentes; 3) Diseño de instrumentos para la evaluación

cuantitativa del docente y estrategias de registro y sistematización de avances en la formación continua; 4) Sistematización de talleres de trabajo con los docentes con la periodicidad conveniente a los fines académicos-institucionales.

#### *Descripción del perfil docente basado en competencias*

Algunas instituciones pueden tener ya definidas las competencias docentes o basarse en las atribuidas para el docente de educación media superior, en caso de no contar con un perfil docente en términos de competencias, se recomienda tener al menos una sesión de trabajo con el personal administrativo-académico para analizar las características particulares de la escuela: oferta educativa, tipos de planes y modalidades, características profesionales de los docentes que participan en la institución, entre otras. Ésta última es de gran importancia, pues es común en las escuelas de educación superior que sus docentes no tengan como formación base una licenciatura en pedagogía o área afín, sino que sus conocimientos en ese sentido sean el resultado de una práctica empírica. Es por esta característica que resulta necesario el describir claramente las competencias docentes y diseñar instrumentos flexibles para la evaluación, pues se tratará, por medio éstos, conocer los estilos y estrategias propias del profesor para a partir de ello desarrollar todo su potencial.

#### *Elaboración de instrumentos de apoyo para la evaluación mediante la observación participante del coordinador académico o jefe directo*

El uso de formatos de tipo cuantitativo y estructura cerrada suele ser el recurso más socorrido al momento de intervenir en una sesión-clase para observar el desenvolvimiento del profesor en el aula. Sin embargo, la poca flexibilidad que ofrecen puede hacer parecer, en números, que el docente evaluado no tiene un buen desempeño cuando realmente no es así. Un ejemplo común son los reactivos correspondientes al uso de TICs, donde los formatos cerrados no se prestan para demostrar la forma en que el docente usa las herramientas didácticamente hablando, o incluso indicarán como negativo que el profesor no utilice el recurso tecnológico, cuando quizá por las necesidades del grupo o el objeto de aprendizaje en cuestión sea más conveniente usar la tradicional pizarra. Debido a esto se propone que quien observa la acción del docente en el aula esté capacitado para una observación participante. Sin embargo, al tratarse de un proceso de evaluación sistemático que retribuirá a la formación continua del docente, la observación no puede dejarse a la total interpretación subjetiva de quien la realiza, por lo que sí es recomendable diseñar instrumentos a partir de las competencias descritas en el perfil, con un formato flexible y amplio que permita adecuarse al contexto (del grupo, del ritmo de aprendizaje de los alumnos, del área de conocimiento en cuestión, de nivel en la capacidad actual del docente, etc.) y realmente nutra de información valiosa al profesor sobre sus estilos didácticos.

#### *Taller informativo para la sensibilización del cuerpo docente respecto al proceso de evaluación*

Una vez integrado el perfil y diseñado los instrumentos para la observación participante, se tiene bastante encaminada una estrategia de evaluación. Es el momento de incluir a los profesores en el proceso y sensibilizarlos al respecto; en instituciones donde no se ha tenido mucho acercamiento para trabajar académicamente con los docentes o la evaluación no es una actividad cotidiana, puede causarles ansiedad y quizá surjan ideas erróneas sobre las consecuencias de la evaluación. En los primeros talleres de trabajo es recomendable ampliar el conocimiento que se tiene sobre el modelo educativo que maneja la institución, informar sobre el perfil docente basado en competencias y hacer sentir a los profesores que este proceso tiene una finalidad de acompañamiento en su formación continua como profesionales de la educación. Si es el caso de una institución donde el equipo de trabajo esté más sólido, puede proponerse el trabajo por academias y que en éstas se incluyan momentos para la coevaluación y heteroevaluación.

#### *Elaboración de carpeta o portafolio de evidencias para la evaluación docente*

Esta estrategia deberá ser aclarada a los profesores en alguno de los talleres de formación continua a los que se les convoque, es importante resaltar que más que tratarse de un CV con comprobantes como constancias y diplomas, nos referimos a un registro de los proyectos y actividades con fines académicos que el profesor diseña para el trabajo en el aula o en representación de la universidad en otros espacios.

#### *Seguimiento: talleres de formación continua, observaciones de clase en forma periódica y sistematización de la retroalimentación sobre el desempeño docente*

Estos tres aspectos se desarrollarán en función de la respuesta que se tenga por parte de los profesores en cuanto a su participación y disposición al cambio. Es importante que se programen de manera periódica sesiones de trabajo para el reforzamiento de estrategias didácticas, manejo de grupo, acercamiento a los fundamentos teóricos de los

modelos pedagógicos y actualización en general; en fin, todo lo necesario para capacitar a los docentes, en tanto es común que no tengan una formación pedagógica de primera instancia. El uso de cursos online es una estrategia que nos permite dar acompañamiento al profesor en caso de que las sesiones presenciales se vean dificultada. Por otra parte, es fundamental que el establecimiento de los periodos de observación de clases sea definido dentro del calendario de actividades del plantel y se informe a los profesores sobre el mismo, sobre todo para disminuir la ansiedad y cualquier idea negativa sobre las consecuencias de la evaluación. Se recomienda que con la mayor inmediatez posible, se retroalimente a los profesores sobre las observaciones realizadas y de manera individual.

### Aplicación del modelo en una institución de Educación Superior

Como se mencionó anteriormente, el modelo propuesto es el resultado de una experiencia directa en el plantel donde la autora ejerció como coordinadora académica. Al tratarse de una universidad de reciente creación, el trabajo desarrollado fue la respuesta a una necesidad urgente de intervenir en aspectos hasta el momento no considerados en los procesos operativos de la institución, como: la sistematización de una estrategia de evaluación docente, una divulgación clara del modelo educativo que rige a la universidad, las herramientas y estrategias didácticas que, derivadas de éste, son las más adecuadas para el trabajo en el aula y la especificación del perfil en función de competencias docentes. La institución maneja un modelo constructivista de orientación socio-cultural y un enfoque por competencias que especifica tanto fundamentales, como genéricas y específicas, en tres ejes de formación (básico, teórico práctico y de especialización) para cada licenciatura ofertada; en periodicidad cuatrimestral y con modalidades escolarizada y mixta. Tras 3 años de operación, se observó que el modelo no se implementaba en las aulas y las competencias de cada carrera no eran del conocimiento de los profesores, además de que no se contaba con instrumentos o estrategias claras para el acompañamiento, actualización y formación continua del cuerpo docente. Es así que las circunstancias llevaron al diseño de la primera fase de intervención: la especificación de un perfil docente que tuviera congruencia con el modelo educativo de la universidad. Por fines de espacio, en la Tabla 1 se muestran parte de los resultados de este primer momento de intervención, se incluyen únicamente tres competencias por cada eje considerado en el perfil. A la par de este trabajo, se realizó un taller breve de 3 sesiones para divulgar el modelo y acercar a los profesores a los principios constructivistas y a partir del mismo se programó un taller cuatrimestral para trabajar estrategias y habilidades didácticas, de manejo de grupo y de evaluación de los aprendizajes por competencias (en esta experiencia particular, desde su puesta en marcha se comenzó a consolidar la fase de seguimiento).

Eje de praxis	<p><b>¿Qué tan auto-gestivo es el docente?</b> En este eje se ubican las competencias que reflejan el proceso de auto-monitoreo y actualización que realiza el docente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encuentra en constante praxis respecto a la creación de vínculos entre su conocimiento/práctica profesional y su conocimiento/práctica pedagógica, generando una perspectiva reflexiva y crítica sobre la docencia.</li> <li>• Modifica y mejora su labor docente en función de la praxis y auto-evaluación constante, incluyendo en dicha reflexión las variables contextuales de sus alumnos y los cambios respecto a cómo se produce y divulga el conocimiento de su campo profesional.</li> <li>• Demuestra interés y comprensión por los estudiantes, reconociendo que todos ellos son capaces de aprender y desarrollar conocimiento.</li> </ul>
Eje profesional	<p><b>¿Cómo lleva a un nivel académico y pedagógico los conocimientos de su campo profesional?</b> En este eje se ubican las competencias que desarrolla el docente respecto a estrategias y técnicas didácticas para provocar un proceso de enseñanza-aprendizaje adecuado al contexto académico de los alumnos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se desenvuelve como un facilitador del aprendizaje, considerando la autonomía del estudiante y provocando a la vez situaciones grupales que pueden servir de medio para un aprendizaje significativo.</li> <li>• Ejecuta constantemente métodos y estrategias de enseñanza centradas en el estudiante, fomentando en ellos un compromiso ante su formación.</li> <li>• Demuestra capacidad para presentar de forma didáctica, empírica y práctica aspectos teóricos y abstractos, sin reducir el objeto de aprendizaje a una práctica discursiva-expositiva.</li> </ul>
Eje operativo	<p><b>¿Cómo desarrolla su labor docente en los espacios académicos institucionales?</b> En este eje se incluyen competencias relacionadas al acto didáctico, es decir, a la forma en que el docente se conduce en el aula y en la relación con sus alumnos y compañeros docentes. Además de aquellas sobre el manejo de las herramientas del modelo educativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroalimenta constantemente a los estudiantes en diferentes momentos del proceso formativo, desarrollando canales de comunicación asertivos.</li> <li>• Mantiene una relación de colaboración con sus compañeros de área, intercambiando opiniones sobre los procesos áulicos y estrategias de intervención con los estudiantes.</li> <li>• Comprende la interrelación paulatina de todas las asignaturas del plan curricular de la licenciatura que imparte, formándole una percepción de integración de las diferentes áreas en la formación profesional de sus estudiantes.</li> </ul>

Tabla 1. Fragmento del perfil docente por competencias diseñado en la primera fase de implementación del modelo de evaluación.

Posteriormente, con la participación activa de los profesores y un conocimiento operativo del modelo a aplicar, se diseñó la segunda fase de intervención: el diseño de instrumentos para la observación en el aula. Para ello se capacitó a los coordinadores académicos de los planteles, sensibilizándolos para observar las capacidades actuales del docente, en el contexto que se encuentra inserto en ese momento (sin un estándar previo y estricto que predisponga con prejuicios su observación) e identificar las fortalezas y oportunidades que tiene, además de saber cómo comunicárselas al profesor. En la Tabla 2 se muestra uno de los instrumentos propuestos para la observación de desempeño docente en el aula. Como puede observarse, se trata de un instrumento guía sobre qué observar en base a preguntas generadoras que pueden ser modificadas y/o ampliadas para el caso específico de observación.

Guía para la observación del trabajo docente en el aula	
Nombre del docente: _____ Campo profesional: _____	
Materia: _____ Licenciatura: _____ Cuatrimestre: _____ Ciclo: _____	
<b>Competencias que pueden manifestarse en la dinámica de evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra interés y comprensión por los estudiantes, reconociendo que todos ellos son capaces de aprender y desarrollar conocimiento.</li> <li>• Retroalimenta constantemente y de formas variadas a los estudiantes en diferentes momentos del proceso formativo.</li> <li>• Establece de forma adecuada y comunica asertivamente a los estudiantes las expectativas y objetivos de cada momento formativo a corto, mediano y largo plazo.</li> </ul>	
MANEJO DE GRUPO, PRESENCIA Y COMUNICACIÓN	
Preguntas generadoras (qué observar)	Observaciones
¿Cómo es la actitud del profesor frente a los alumnos? ¿En qué tipo de situaciones modifica su actitud y cómo?	
¿Cómo es el lenguaje verbal y corporal del profesor? ¿En qué tipo de situaciones modifica su lenguaje y cómo?	
¿Los estudiantes emiten conductas que manifiesten entender indicaciones, criterios de evaluación y en general la forma de trabajo durante la clase? ¿Manifiestan conductas que indiquen se sienten cómodos con la actitud del profesor?	
¿Qué tipo de estrategias utiliza para motivar la participación de los alumnos? ¿Son efectivas? ¿Cómo reacciona ante la apatía o poca participación del grupo? ¿Cómo aborda a los alumnos que no participan voluntariamente o que son más introvertidos?	
¿El profesor retroalimenta la participación de los alumnos? ¿Cómo responde ante los comentarios y opiniones que emiten los alumnos?	

Tabla 2. Ejemplo de uno de los instrumentos de evaluación diseñados para la observación de sesiones clase.

En la Tabla 3 se muestra un ejemplo de los tipos de contenidos y la forma de presentar las evidencias en la carpeta docente.

Tipo de evidencia	Aspectos a considerar para su integración en la carpeta docente
<b>Proyectos de integración de los conocimientos en los cursos impartidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el objetivo de la actividad y el impacto que tiene en el proceso de aprendizaje de los alumnos.</li> <li>• Narrar de manera clara el procedimiento de la actividad.</li> <li>• Presentar de manera sintética los resultados.</li> <li>• Analizar los resultados mediante una técnica de evaluación del desempeño de los alumnos.</li> <li>• Anexar evidencia fotográfica o en video de la implementación de la actividad.</li> </ul>
<b>Coordinación y/o implementación de eventos académicos en la universidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Narrar de forma clara los antecedentes o motivos por los cuales se propone realizar el evento académico en cuestión.</li> <li>• Describir el objetivo de la actividad y el impacto que tiene su realización en los alumnos y en la institución.</li> <li>• Evidencia del contenido del evento: programa, cartel, antología, etc.</li> <li>• Anexar evidencia fotográfica o en video del evento académico.</li> </ul>
<b>Desarrollo original de prácticas y/o materiales didácticos para los cursos impartidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir los antecedentes o motivos por los que se diseña el material didáctico en cuestión.</li> <li>• Especificar la utilidad e impacto que tendrá el material una vez integrado de manera regular a los cursos impartidos.</li> <li>• Evidencia del producto didáctico.</li> </ul>
<b>Generación de artículos de investigación con opción a ser expuestos fuera de la universidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidencia del artículo: texto inédito o copia de la publicación del mismo.</li> <li>• Evidencia de participación como ponente en congresos con artículos propios.</li> <li>• Evidencia de cualquier otro tipo de investigación desarrollada.</li> </ul>
<b>Desarrollo de productos y/o servicios con opción a participar en concursos y demostraciones fuera de la universidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar el tipo de producto.</li> <li>• Justificación sobre el impacto que tiene el desarrollo del producto en la formación profesional del alumno.</li> <li>• Evidencia de participación en concursos, ferias y exposiciones.</li> </ul>
<b>Testimonios de estudiantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justificar en un escrito breve la inclusión del testimonio del alumno en relación a un proyecto o actividad específica en la que participó con el docente.</li> <li>• Evidencia del testimonio, ya sea escrita o en video.</li> </ul>

Tabla 2. Propuesta de contenidos de la carpeta de evidencias de desempeño docente diseñada en la tercera fase de la implementación del modelo.

Finalmente, en el primer taller de formación continua para docentes, se revisaron los fundamentos del enfoque por competencias y cómo están especificadas para cada licenciatura. A propósito de los contenidos de esta sesión, se diseñó la carpeta de evidencias para la evaluación de cada profesor y se les motivó para realizar el registro de las actividades académicas más sobresalientes que hayan trabajado en sus cursos y grupos. El procedimiento que se acordó fue que, si bien cada docente integrará la evidencia en su propia carpeta, en la coordinación académica se tendrá una copia de la misma y se incluirán desde la administración la evidencia de retroalimentaciones de las observaciones de clases. La carpeta se actualizará al término de cada cuatrimestre.

### Conclusiones

Al implementar el modelo de evaluación propuesto, se observaron resultados significativos en el desempeño docente desde las primeras intervenciones. Resulta motivante para los profesores que se les incluya en los procesos de decisión académica, además de que sentirse acompañados en un proceso que de hecho contribuye a su formación y se aleja de una valoración calificadora que los estratifica en un tipo de docente, provoca en ellos una participación más activa y comprometida. Así mismo, la evaluación dirigida hacia el aprendizaje y formación del docente, debe entenderse como un proceso en constante adaptación, pues implica la transformación de quienes participan; por ello, el seguimiento que se tenga del desempeño de los docentes y su integración como equipo de trabajo es fundamental para que los resultados a mediano y largo plazo conlleven a una consolidación de la institución, su modelo y metodología de trabajo. Por otra parte, la propuesta aquí presentada se comparte con la intención de ser una experiencia que motive al personal académico y administrativo de otras universidades a poner en marcha estrategias de evaluación con objetivos para la mejora y construcción permanente de conocimientos; implementar la evaluación como herramienta a favor y no como un requisito superficial que en poco o nada retribuye a sus participantes. Cabe señalar que en la implementación de esta estrategia de intervención en el plantel universitario, no se consideró la evaluación de los alumnos hacia el profesor mediante un instrumento general, aunque posteriormente se comenzó su diseño. Se recomienda que como parte de la experiencia de evaluación se construya un instrumento flexible que permita tener una idea de la percepción que tienen los alumnos de sus profesores.

Las actividades o estrategias concretas con que se lleve a cabo la evaluación docente pueden ser muy variadas, pero es importante no perder de vista en todo momento de la intervención que se está partiendo de un modelo constructivista, que lejos de imponer al profesor una forma de trabajar, lo acompañará a reflexionar sobre como de manera personal puede aproximarse cada vez más a una práctica docente apegada al constructivismo y al desarrollo de competencias tanto en él como en el alumno.

### Referencias

- Jonassen, D. en Reigeluth, Ch. (2000). "El diseño de entornos de aprendizaje constructivista" en *Diseño de la instrucción, teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Santos Guerra, M. A. (2006). "La escuela que aprende", Madrid: Morata.
- Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011). "El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación". Revista Electrónica de Investigación Educativa, 13(1). Consultado el 25 de abril de 2015 en: <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>
- Terigi, F. en UEPC [sitio conéctate UEPC]. (2012, septiembre 29). "Los supuestos de la educación y el saber pedagógico" [Archivo de video] Recuperado de: <https://youtu.be/ZBCMvew0TSY>

# Controlador inteligente para la automatización del control de pozos petroleros. (i-COP)

Ing. Julio César Balanzá Ramagnoli<sup>1</sup>, Dr. Ranulfo Osvaldo González Paredes<sup>2</sup>,  
Ing. José Miguel Búsquet Domínguez<sup>3</sup>

**Resumen**—Durante el proceso de control de pozos existe un paso en el que el segundo (cabo) en comunicación con el perforador se encarga de abrir y cerrar las válvulas del múltiple de estrangulador (chock manifold) para controlar la presión máxima en TP. Se propone el diseño de un controlador automático electrónico mediante inteligencia artificial para el estrangulador remoto el cual servirá para controlar el pozo de manera automatizada, aumentando la precisión de la apertura y cierre sin la necesidad del control manual, tardío o incluso erróneo realizado por personal del equipo, además mejorando la seguridad del personal, minimizando daños al equipo de perforación y un impacto negativo al medio ambiente.

**Palabras clave**—Control de pozos, automatización, brote, inteligencia artificial, lógica difusa.

## Introducción

En el proceso de control de pozos existe una herramienta llamada “*Chock Manifold*” que se encuentra alineado al quemador, una de sus funciones principales es abrir y cerrar el estrangulador para controlar la presión en el espacio anular donde viaja el fluido invasor al quemador y controlar la presión de salida del fluido hacia el quemador y al separador gas-lodo (*Poor Boy*). Cuando existe un brote hay un momento en la que se calcula la presión máxima en TP, al encontrarse esa presión se debe de manipular el “*Chock*” del quemador con el controlador remoto para evitar que suba o baje de la presión máxima, esta operación la realiza el segundo en comunicación en cabina con el perforador, la cual consiste en manipular un conjunto de válvula neumáticas que tienen la función de abrir o cerrar el “*Chock*” al estrangulador, esto para mantener el “*Set Point*” de la presión máxima en TP. Se plantea el diseño de un controlador electrónico para automatizar el proceso de control de pozos que tenga la función de controlar el abre y cierre del “*Chock*” ingresando vía electrónica el valor “*Set Point*”.

En la actualidad existen varios dispositivos en el mercado que tiene la misma función que la propuesta en este trabajo, por lo cual se propone el diseño de un dispositivo electrónico para la automatización del control de pozos con un carácter ecológico y de diseño 100% mexicano, con partes encontradas dentro del país que cumpla con los estándares necesarios en México y resuelva la necesidad existente en los pozos convencionales que se siguen utilizando aún en México que no cuentan con un sistema automatizado para las situaciones mencionadas.

## Cuerpo principal.

### *Justificación.*

En la industria petrolera extranjera el proceso de control de pozos se hace de manera automatizada, sin la presencia de personal de piso en el manejo de la situación, la automatización de este proceso acarrea un mejor control del pozo y a la larga menores pérdidas económicas debidas a un mal manejo en la situación.

En México existe la falta de personal capacitado dedicado al área de investigación y desarrollo de tecnologías para la solución de múltiples tareas y problemas existentes en la industria, esto ocasiona la dependencia de personal extranjero que implica mayores gastos, además de requerir refacciones no existentes en México causando un aumento en los costos de mantenimiento, aranceles, etc., por lo cual se propone una solución 100% nacional y hecho en México.

### *Planteamiento del problema.*

<sup>1</sup> El Ing. Julio César Balanzá Ramagnoli es actualmente estudiante del posgrado en Ing. Petrolera y medio ambiente de la UPAV, en Poza Rica de Hidalgo, Veracruz. [jc.balanza.r@gmail.com](mailto:jc.balanza.r@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Ranulfo Osvaldo González Paredes es Profesora de Ingeniería Química en la Universidad Veracruzana en Poza Rica, Veracruz [gosvaldo2005@yahoo.com](mailto:gosvaldo2005@yahoo.com)

<sup>3</sup> El Ing. José Miguel Búsquet Domínguez es actualmente trabajador del activo de aguas profundas en la región marina, en México [joshep\\_michael@hotmail.com](mailto:joshep_michael@hotmail.com)

Para resolver el problema planteado en la introducción es sabido que es necesario utilizar la teoría de control para automatizar un proceso, las soluciones utilizadas en la industria son variadas pero para nuestro caso se proponen tres. A continuación se introducen tres sistemas de control comunes para realizar la tarea. Los cuales son

- Control clásico (PID)
- Control Difuso
- Control por redes neuronales

El control clásico del tipo PID es el práctico en todos los casos, posee robustez y bajo una buena sintonización puede alcanzar bajos tiempo de estabilización, requiere de un modelo o una planta para trabajar. El control de tipo difuso no necesita un modelo matemático o planta para trabajar, tiene una mejor ventaja en la supresión del ruido en comparación con el control PID y además su sintonización es más rápida debido al tipo de programación que utiliza. Las redes neuronales bajo el esquema de control en tiempo real no son buenas, no pueden satisfacer sistemas de control en tiempo real. En este trabajo se tomó la decisión de utilizar control por lógica difusa debido a las similitudes en parámetros de control que tiene con el control clásico PID adjuntándole su ventaja que para este problema en específico **no tenemos un modelo de planta**, ventaja que tiene el control difuso en comparación con los demás tipos de control mencionados.

Por lo tanto se propone un controlador del tipo difuso, ya que este tipo de controladores tiene la ventaja de no requerir una planta para su funcionamiento (la complicación para modelar un pozo petrolero hace muy ininteligible poder utilizar una planta “aproximada”).

#### *Desarrollo del problema.*

Para el diseño del sistema de control se utilizó una variable de entrada llamada “Error (%)”, el cual recibe el error con respecto al *Set Point*

$$\text{Error} = \text{set point} - \text{entrada}$$

que es la resta del valor de *set point* menos la entrada, la cual es un valor de presión, dando como resultado un error de presión [2] [3].

La variable de salida es tiempo alto en PWM en segundos.

Estas dos variables de salida se transforman en dos funciones de membresía descritas a continuación:

Error: {C-R, Z, A-R};

Tiempo Alto PWM: {C-R, Z, A-R};

El fusificador realiza la función de fusificar y la variable de entrada es mapeada hacia la función de membresía. Estas funciones de membresía son definidas por ambos rangos de valores (entrada, salida) y por un grado de membresía. El entrelape depende de las características del sistema para ser controlador (también llamado sintonización).

Las funciones de membresía utilizadas para la entrada (error) es una función triangular y dos trapezoidales. Estas funciones de membresía son preferidas por su fácil forma y eficiencia computacional. La función de membresía de salida (Tiempo Alto PWM) son funciones del tipo “*singleton*”.

Las variables lingüística fueron {C-R, Z, A-R}, distribuidas en función de un error positivo o negativo, i.e., su región fue {-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6} respectivamente. Donde {C-R, Z, A-R}, son variables lingüísticas. Estas significa “Cierre Rápido”, “0”, “Apertura Rápida”. El sistema mostró muy buena respuesta con sólo tres variables lingüísticas con su respectiva sintonización [2] [3].

La región va de -2 a 6 en valores discretos, donde cada uno significa el error de entrada en porcentaje.

Las reglas de salida, al ser una sola variable de entrada no requiere una matriz difusa, sólo de la asignación de las reglas con su respectiva entrada-salida. La variable de salida es tiempo alto o tiempo de trabajo de PWM en segundos.

Se aplica las reglas difusas convencionales y relaciones difusas “SI A Y B, ENTONCES C” pueden establecer las reglas difusas. La determinación final de las reglas difusas se muestra a continuación:

- SI EL ERROR C-R, ENTONCES SALIDA C-R
- SI EL ERROR Z, ENTONCES SALIDA Z
- SI EL ERROR A-R, ENTONCES SALIDA A-R

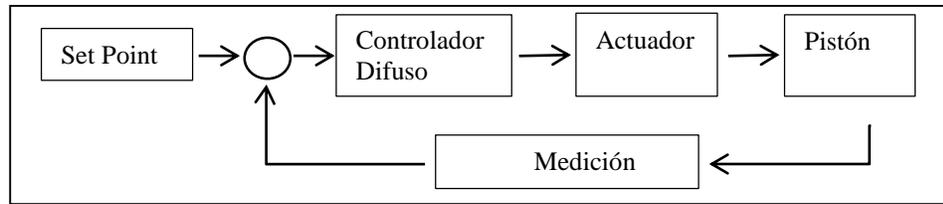


Figura 1. Diagrama a bloques del control

Para corroborar que el sistema de control funciona se utilizó el software *Simulink* de Matlab®. Un sistema de control se dice que es estable y controlable cuando a más de tres funciones de entrada el sistema controla, por lo cual al sistema de bloques en *Simulink* se simuló debido tres funciones de entrada: seno, escalón, y rampa [4].

Para la realización de la simulación se utilizó dos tipos de simulación en uno, el primero es la simulación del controlador, al verificar que el controlador funcionaba se agregó un conjunto de bloques para simular una respuesta neumática, debido a que el *Chock Manifold* es accionado vía neumática con un pistón de doble efecto, que al final es lo que queremos controlar en la realidad.

Como se dijo en la sección anterior, para saber si el controlador funciona correctamente se debe de simular a mayor o igual que tres entradas. Para lo cual utilizamos tres entradas distintas, seno, rampa y escalón.

Para la entrada tipo seno se supuso un valor iniciar de +30 terminando en -30 con un periodo de 1 segundo.

Los resultados **sólo para la función tipo seno** se muestran en la figura siguiente. Es importante decir que sólo se mostrará una salida ya que se especificó un máximo de páginas y mostrar todo el trabajo en extenso implica un mayor número de hojas que rebasa el tope especificado. La figura siguiente se lee de la consecuente manera. La gráfica superior muestra el error, es decir la salida después de sumador/restador. Esta gráfica nos permite apreciar el error que está entrando al sistema difuso y predecir como sería su respuesta difusa. La gráfica siguiente o visto de otra manera, la de en medio, nos muestra la respuesta o salida del sistema del control difuso, analizando con el cuadrículado del tiempo y comparándolo con la gráfica de arriba (superior) para un error que empieza en +20 y empieza a descender con su valle en casi -20 la respuesta o salida del sistema de control es un valor de +5 que representa un pulso de +5 segundos continuos para la apertura del estrangulador, de la misma manera el error en el cruce por cero vemos como la salida difusa es cero también, es decir, **en este punto el sistema está controlado** y por lo tanto no hay ninguna salida o respuesta del sistema, terminando cuando el error cruza por -2 %, la salida es -5 segundos o un pulso alto de 5 segundos del PWM que activa el retroceso del vástago o retorne del pistón (por eso el signo negativo). La última gráfica nos indica la respuesta del sistema de control poniendo un sensor de desplazamiento en el pistón midiendo la carrera del vástago. Vemos como a una salida difusa de +5 (gráfica central o en medio) el vástago recorre toda su carrera hasta el punto de mayor apertura o 0.1 m y al empezar el descenso de la salida difusa para llegar a una entrada de error negativo el vástago empieza su carrera de regreso para cerrarse.

Es importante ver dos cosas, que la respuesta de la salida difusa es suave, la pendiente de descenso no es una línea recta, sino una función dócil, lo cual se ve reflejado en una mayor vida en los actuadores y un menor daño a la formación, ya que un cierre o apertura brusco provocaría problemas como un golpe de ariete que ocasionaría posibles daños a la formación específicamente en el fondo del pozo y además acortaría la vida útil de los actuadores. El otro punto importa es apreciar como en el punto de cruce con cero la salida difusa como la respuesta de control se sitúan ambas en cero, este es el punto el que queremos alcanzar, **que el error sea cero y que el sistema esté controlado**.

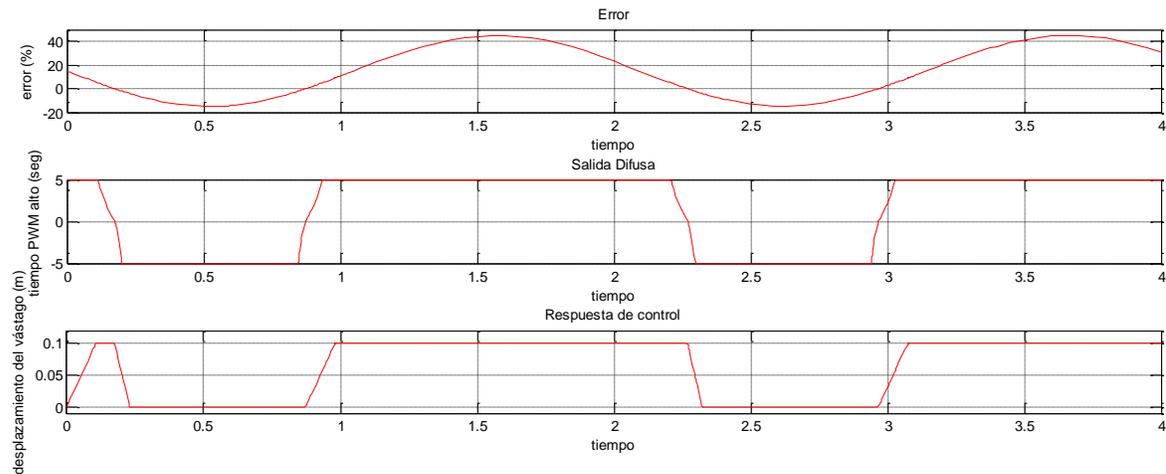


Figura 2. Respuesta del sistema de control debido a una entrada tipo seno

#### Conclusiones.

El presente trabajo además de diseñar el sistema de control se pretende diseñar un dispositivo electrónico que pueda implementarse *in situ* y que se encuentre permanente como parte del equipo de pozo con la finalidad de responder de manera autónoma a las situaciones de brotes que existan al momento de realizar una perforación. En este trabajo sólo se mostró la parte o sección enfocada al sistema de control, como conclusiones a esa sección el sistema mostrado debido a tres funciones de entrada distintas controla de manera satisfactoria, por lo cual se concluye que el controlador está terminado, restaría como trabajo a futuro implementarlo dentro de un microcontrolador además de diseñar todos sus periféricos entrada-salida.

#### Referencias.

- [1]. Karl T. Ulrich & Steven D. Eppinger, *Diseño y Desarrollo de Productos*, Ed. Mc Graw Hill 2004
- [2]. Zang Huai-quan & Li Qian, "The Automatic Temperature System with Fuzzy Self-adaptive PID Control in Semiconductor Laser", pp. 1691 - 1694, Proc. IEEE, China August 2009.
- [3]. Qinjun Du, "Fuzzy PID Control Orienting Medical Robot in Minimally Invasive Surgery", pp. 2633 - 2638, Proc. IEEE, Jinan China August 18, 2007.
- [4]. Katsuhiko Ogata, *Ingeniería de Control Moderno*, Ed. Person Education 2003.

## Régimen de Incorporación Fiscal: Beneficios para el contribuyente

L.C. Karla María Baldovino Cruz<sup>1</sup>, L.C. Juan Carlos De la Cruz De Jesús<sup>2</sup>,  
L.C. Maricruz Herrera Ostoa<sup>3</sup> y Alma Delia Su Navarro<sup>4</sup>

### Introducción:

Hoy en día unos de los temas de gran impacto entre los contribuyentes en estos últimos meses ha sido el régimen de incorporación Fiscal (RIF). El cual es un nuevo modelo en el que se encuentran las personas físicas que realizan actividades empresariales, que enajenan bienes o prestan servicios por lo que no quiere para su realización título empresarial, claro está siempre y cuando que sus ingresos propios de su actividad empresarial obtenidos en el ejercicio inmediato anterior no hubieran excedido la cantidad de dos millones de pesos. Ejemplos de estos negocios hay infinidad como lo pueden ser desde la tienda que se encuentra en la esquina de tu casa, las papelerías, salones de bellezas, carpinterías, carnicerías, panaderías entre otros, mismos que anteriormente se consideran REPECOS. Que hoy en día se encuentran dentro del RIF.

Esta nueva modalidad pretende que las personas físicas con actividades empresariales realicen su actividad en un esquema que les permita fácilmente con sus obligaciones tributarias. La participación en el régimen de Incorporación traerá aparejado el acceso a servicios de seguridad social. De esta forma se creará un punto de entrada para los negocios a la formalidad, tanto en el ámbito fiscal como en el de la seguridad social.

Es importante destacar que este Régimen establece un esquema en total formalidad en el que los ex-repeco y ex-intermedios, así como los nuevos contribuyentes que inicien actividades utilizaran este esquema como una transición que les permita aprender a cumplir sus obligaciones fiscales de manera integral, cuidando aspectos como son la comprobación, orden y reconocimiento de ingresos así como requisitos sustantivos y adjetivos de las deducciones. Cabe mencionar que dicho régimen cuenta con varias ventajas que sin duda pretenden beneficiar al contribuyente.

### Régimen de Incorporación Fiscal: Beneficios para el contribuyente

#### ¿Qué es el R.I.F.?

El Régimen de Incorporación Fiscal de acuerdo al SAT es una nueva forma de cumplir con las obligaciones fiscales. Es un Régimen sencillo que permite ser formal a aquellos que tengan un pequeño negocio. En él, se pueden emitir facturas o, si es de preferencia del contribuyente se pueden reportar bimestralmente tus ventas globales. Está diseñado para personas físicas que realicen las siguientes actividades y que sus ingresos sean hasta de 2 millones de pesos:

- Actividades empresariales y enajenación de bienes (tienda de abarrotes, papelería, carnicería, frutería, dulcería, tortas, cocina económica, jugos, entre otros).
- Prestación de servicios que no requieran título profesional (Salón de belleza, plomería, carpintería, herrería, albañilería, taxista, entre otros).
- Ingresos por comisión, de los productos que vendes y no excedan del 30% de tus ingresos totales. Ejemplo (comisión por ventas de tarjetas telefónicas, tiempo aire, productos de belleza, entre otros).

El Régimen de Incorporación se convierte entonces en el nuevo esquema de tributación al que pueden acceder las personas físicas con actividad empresarial con ingresos menores de dos millones de pesos.

Los contribuyentes que ejerzan la opción durante el periodo que permanezcan en el régimen previsto deberán calcular el impuesto al valor agregado de forma bimestral por los periodos comprendidos de enero y febrero; marzo y abril; mayo y junio; julio y agosto; septiembre y octubre, y noviembre y diciembre de cada año y efectuar el pago del impuesto a más tardar el día 17 del mes siguiente al bimestre que corresponda, mediante declaración que presentarán a través de los sistemas que disponga el Servicio de Administración Tributaria en su página de Internet.

El pago bimestral será la diferencia entre el impuesto que corresponda al total de las actividades realizadas en el bimestre por el que se efectúa el pago, a excepción de las importaciones de bienes tangibles.

<sup>1</sup> La L.C. Karla María Baldovino Cruz labora en la secretaría de hacienda del estado, ponente [baldovinocruz\\_km@hotmail.com](mailto:baldovinocruz_km@hotmail.com)

<sup>2</sup> El L.C. Juan Carlos De la Cruz de Jesús, labora en el Servicio de Administración Tributaria [ju\\_karlos88@hotmail.com](mailto:ju_karlos88@hotmail.com)

<sup>3</sup> L.C. Maricruz Herrera Ostoa es egresada de la Universidad Veracruzana, autor corresponsal, [mary\\_260689@hotmail.com](mailto:mary_260689@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Lic. Alma Delia Su Navarro es directora de una escuela primaria privada [valeriasualma@hotmail.com](mailto:valeriasualma@hotmail.com)

Entre otros detalles, los contribuyentes de este régimen no estarán obligados a presentar las declaraciones informativas siempre que presenten la información de las operaciones con sus proveedores en el bimestre inmediato anterior.

Se espera con este régimen, además de simplificar el cumplimiento de los informales, una ganancia que ascendería a 132 millones derivada de la contribución de todos los pequeños comercios que viven en la informalidad. El Régimen de Pequeños Contribuyentes (REPECOS) será eliminado y en su lugar quedara el Régimen de Incorporación Fiscal.

#### **Los beneficios**

Bajo la campaña de crezcamos juntos, el gobierno federal a difundido por diferentes medios los beneficios de lo que llama, ¡ser formal, conviene!, en esta campaña publicitaria, expone a los contribuyentes, los beneficios que trae consigo incorporarse a este nuevo régimen, entre los cuales podemos exponer los siguientes:

##### *Instituto Mexicano del Seguro Social*

Al incorporarse al RIF el contribuyente podrá obtener descuentos en el pago de las cuotas obrero patronales así como por las que corresponda cubrir a los auto empleados y patronos (incorporación voluntaria), por su aseguramiento. El descuento será por un plazo máximo de hasta 10 años, los años 1 y 2 el 50%, años 3 y 4 el 40%, años 5 y 6 el 30%, años 7 y 8 el 20% y años 9 y 10 el 10%. Para el patrón y el auto empleado que decidan incorporarse de manera voluntaria al régimen obligatorio del seguro social: servicio de enfermedades y maternidad, invalidez y vida, retiro y vejez, en el caso de patronos también se les otorga el seguro de riesgos de trabajo. Anteriormente esta modalidad no estaba permitidas para los del Régimen de Pequeños Contribuyentes (REPECOS), por lo que ahora constituye un gran beneficio para el auto empleado que en un futuro quiera solicitar su pensión, además los patronos también obtienen el beneficio de descuentos en el pago respecto de las cuotas que deben cubrir por sus trabajadores.

##### *Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores*

El patrón recibirá un subsidio por parte del Gobierno Federal para el pago de las cuotas al Infonavit por cada uno de sus trabajadores este subsidio tiene una duración de 10 años a partir de su inscripción en el RIF, del mismo modo que el IMSS, de igual forma puede inscribirse en el Infonavit y recibir todos los beneficios de ser afiliado.

##### *Nacional Financiera*

Con Nacional Financiera el contribuyente podrá recibir un financiamiento diseñado para apoyar en la operación del negocio, que se adapte a sus necesidades, mismo que puede ser usado para:

- Pago de sueldos a los empleados.
- Pago a proveedores.
- Adquisición de insumos.
- Adquisición de mobiliario.

Los financiamiento a otorgar pueden variar de acuerdo al tiempo de actividades que el negocio tenga por ejemplo si el negocio cuenta con más de dos años de operación, con estados financieros y/o estados de cuenta y con establecimiento fijo, el monto de crédito será de \$20,000 a \$300,000 y el plazo de pago será de hasta 36 meses si el destino es para la operación de el negocio y hasta 60 meses si se utiliza para la modernización o adquisición de equipo. Por otra parte si el negocio cuenta con más de dos años de operación, sin información financiera y sin estados de cuenta, pero con establecimiento fijo; el monto del crédito será de \$20,000 a \$250,000 y el plazo de pago será de hasta 36 meses si el destino es para la operación de del mismo y hasta 60 meses si se utiliza para la modernización o adquisición de equipo.

##### *Sociedad Hipotecaria Federal*

Con Sociedad Hipotecaria Federal se pueden adquirir prestamos para de vivienda por hasta \$1'000,000.00, a tasas competitivas promovidas por el mismo organismo. Además, se condonará un pago mensual de cada año del crédito que se otorgue. También el contribuyente puede ser sujeto de autorización de micro financiamientos para mejoramiento o autoconstrucción de hasta 150 mil pesos.

##### *Instituto Nacional del Emprendedor*

Con el INADEM se pueden obtener apoyos de hasta por \$4,000 para gastos.

##### *Servicio de Administración Tributaria*

Con el SAT El primer año fiscal no pagarán impuesto sobre la renta, y cada año tendrán una reducción importante mientras logran consolidar su negocio. Hasta en 10 años pagarán la totalidad de sus impuestos. En el portal MIS CUENTAS es posible facturar gratuitamente y de manera sencilla, además de tener asesorías y tramites en línea.

##### *Instituto del Fondo Nacional para el Consumo de los Trabajadores*

El FONACOT facilita la adquisición de bienes de consumo o pago de servicios en apoyo a la economía y el bienestar de los trabajadores y sus familias, a través de un crédito en efectivo o de una tarjeta de crédito FONACOT.

##### *Referencias bibliográficas.*

La información fue sustraída de la pagina del SAT y de de diversos folletos de presentación del Régimen.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Régimen de Incorporación Fiscal (RIF), aprobado por el Congreso de la Unión en 2013, estableció un punto de entrada a la formalidad para los micro negocios del país; dicho régimen fue diseñado para ser transitorio y al mismo tiempo otorgar certeza, al ofrecer reducciones del impuesto sobre la renta que disminuyen de forma gradual durante 10 años, condicionando sus beneficios graduales al cumplimiento permanente de sus obligaciones fiscales; de tal manera que una vez que el contribuyente en el desarrollo de su actividad económica haya alcanzado la madurez y estabilidad fiscal, transitará al régimen general aplicable a todos los contribuyentes.

#### *Conclusiones*

Los beneficios al ser parte del RIF y con el fin de continuar impulsando la incorporación de los negocios más pequeños a la formalidad, se quiere que los contribuyentes tengan accesos a algunos beneficios: como son acceso a créditos para vivienda, seguridad social; se podrán emitir facturas servicios de salud (IMSS) y seguros por cesantía. El primer año fiscal las microempresas que ingresen al RIF no pagarán impuestos, y cada año tendrán una reducción mientras logren consolidar su negocio. Se considera oportuno que los descuentos que reciben los contribuyentes que se incorporaron en 2014 en el RIF en sus pagos de los impuestos sobre la renta, al valor agregado y especial sobre producción y servicios, permanezcan al 100% durante el segundo año de tributación en el RIF, en lugar del 90% contemplado originalmente.

#### *Recomendaciones*

Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere al Régimen de Incorporación Fiscal, en este campo se podría realizar un estudio longitudinal de la población que se incorporó; o aquellos que están bajo el régimen lograron familiarizarse, consiguieron los beneficios como el ingreso al IMSS, y el de tener un crédito para vivienda; si el SAT se logró el objetivo de regularizar pequeños negocios. De las recomendaciones que se les puede dar a contribuyentes son: llevar una libreta de registro; tener una agenda donde se registren los proveedores y sus RFC; cumplir cabalmente para evitar infracciones; habituarse con el portal de mis cuentas; conservar los archivos digitales, evitar retrasos y buscar ayuda en caso de tener dudas.

### Referencias

SAT. (2014). RED;GIMEN DE INCORPORACION FISCAL. 04 DE MAYO DEL 2015, de SERVICIO DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA  
Sitio web: <http://www.sat.gob.mx/Paginas/Inicio.aspx>.

### Notas Biográficas

La **L.C. Karla María Baldovino Cruz** cursa el tercer semestre de la Maestría en Ciencias Administrativas de la Facultad de Comercio de la Universidad Veracruzana de la Región Poza Rica- Tuxpan.

El **L.C. Juan Carlos De la Cruz De Jesús** cursa el tercer semestre de la Maestría en Ciencias Administrativas de la Facultad de Comercio de la Universidad Veracruzana de la Región Poza Rica- Tuxpan.

La **L.C. Maricruz Herrera Ostoa** es empleada de una empresa privada dedicada a la construcción, licenciada en contaduría por la Universidad Veracruzana campus Tuxpan, actualmente estudiante del tercer semestre de la maestría en ciencias administrativas por la misma institución.

La **Psic. Alma Delia Su Alma** es Directora de la Primaria, Colegio Agustín de Hipona; Licenciatura en Psicología de la Universidad Veracruzana; Región Poza Rica – Tuxpan, actualmente cursa el tercer semestre de la Maestría en Ciencias Administrativas de la Facultad de Comercio de la Universidad Veracruzana de la Región Poza Rica- Tuxpan.

## Medición de la liberación de un fármaco en un gel de carboximetil celulosa proveniente del bagazo de piña

Barbosa Moreno Gabriela<sup>1</sup>, Antonio Cruz Rocío del Carmen<sup>2</sup>, Zumaya Quiñones Rocío<sup>3</sup>, Barbosa Olivares Arturo<sup>4</sup> y Ramos Galván Claudia Esmeralda<sup>5</sup>.

**Resumen**— Se realizaron pruebas de liberación de ketoprofeno (KTP) en un gel de carboximetil celulosa (CMC) proveniente del bagazo de piña. La síntesis de celulosa y la CMC fueron realizadas por el método de Viera <sup>[1]</sup> y el gel de CMC por la técnica de Rivas <sup>[2]</sup>, controlando la temperatura y tiempo de reacción, fue utilizado 3% de glutaraldehído (GA) como agente entrecruzante. Se evaluaron las características de absorción y la cantidad de fármaco liberada por gramo de polímero. Las pruebas de hinchamiento fueron realizadas a 37 °C, variando el pH entre 6, 7 y 8. La máxima absorción fue de 1574% con pH 6 y la mayor liberación de 84.6 mg de KTP/g de polímero con pH 8. Además, mediante análisis de FTIR de la celulosa, CMC y gel de CMC, se observaron los grupos funcionales principales: OH a 3381, C=O a 1640 y COONa a 1415 cm<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Palabras clave** — Gel, ketoprofeno, hinchamiento, liberación.

### Introducción

Aproximadamente una tercera parte de toda la piña que se produce en el país es aprovechada y el resto se desecha, debido a que este tipo de desechos atraen insectos y roedores que albergan parásitos gastrointestinales y gusanos, causantes de la fiebre amarilla, peste y otras enfermedades, se acelera su degradación mediante el uso de herbicidas tóxicos cuya función es secar los residuos para posteriormente quemarlos, sin embargo, la toxicidad de estas sustancias es acumulativa y el proceso de descomposición del bagazo contamina los suelos y el aire.

A partir de productos naturales con alto contenido de fibra como la piña es posible obtener celulosa mediante un tratamiento con hidróxido de sodio (NaOH) y n-octanol, esta puede funcionalizarse con monocloroacetato de sodio y producir como derivado la CMC, la cual está recobrando importancia debido al mejoramiento de propiedades como solubilidad, estabilidad química y capacidad de gelificación (hinchamiento).

El sistema de liberación de un fármaco más utilizado en la actualidad es por vía oral sin embargo produce algunas complicaciones como son efectos metabólicos, la imposibilidad de eliminar la sustancia activa del individuo instantáneamente y el no ser de acción prolongada. Por otra parte, la liberación por vía transdermal aprovecha la permeabilidad selectiva a ciertas sustancias químicas que posee la piel y permite la dosificación del fármaco en el cuerpo humano evitando todos los efectos anteriores. El mecanismo de liberación transdérmica actúa mediante la desorción de un fármaco que se encuentra impregnado en un polímero hidrofílico cuya velocidad de liberación está controlada por las propiedades del polímero y el medio en el que se va a realizar la liberación.

Debido a lo anterior se llevó a cabo la síntesis un gel de la carboximetil celulosa (obtenido a partir del bagazo de la piña) y la incorporación de KTP mediante hinchamiento, desarrollando un estudio de hinchamiento y de liberación el cual permita evaluar su aplicación como sistema de liberación controlada por vía transdermal, cuyo mecanismo de acción sea de forma lenta y continua.

### Descripción del Método

#### *Obtención de la celulosa*

El bagazo de piña se seca a 50°C durante 24-48 horas en una estufa de vacío, pasando por un proceso de molienda y tamizado. Se colocan 5 g. de este bagazo seco y molido en un reactor de vidrio con 400 mL de 1-octanol y 10 mL de NaOH al 40% peso a 160°C durante 3 horas con agitación magnética constante. Posteriormente se realiza un filtrado con agua destilada separando así la celulosa de la lignina, el filtrado se coloca

<sup>1</sup> Barbosa Moreno Gabriela Ingeniero Química que cursa la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas, México [gaby.barbosa.moreno@gmail.com](mailto:gaby.barbosa.moreno@gmail.com)

<sup>2</sup> Antonio Cruz Rocío del Carmen, es Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero y Profesor de la Universidad del Noreste, Tampico, Tamaulipas, México. [rocio.antonio.cruz@itcm.edu.mx](mailto:rocio.antonio.cruz@itcm.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> Zumaya Quiñones Rocío es Profesora Investigador de la Universidad Politécnica de Altamira, Tamaulipas, México. [rocio.zumaya@upalt.edu.mx](mailto:rocio.zumaya@upalt.edu.mx)

<sup>4</sup> Barbosa Olivares Arturo, es Profesor del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas, México. [arturo\\_barbosa\\_o@hotmail.com](mailto:arturo_barbosa_o@hotmail.com)

<sup>5</sup> Ramos Galván Claudia Esmeralda, es Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas, México. [cesmeralda@hotmail.com](mailto:cesmeralda@hotmail.com)

en Equipo Soxhlet para eliminar el olor a 1-octanol y lograr su purificación. Finalmente, es secada en una estufa de vacío a 45 °C durante 24-48 horas<sup>[1]</sup>.

#### *Obtención de la carboximetil celulosa (CMC)*

La celulosa obtenida se mantiene en agitación por 30 minutos a temperatura ambiente en una solución de 30 mL de 2-propanol y 3 mL de NaOH (30% en peso). Posteriormente son agregados 2.4 gramos de monocloroacetato de sodio manteniéndose en agitación por 30 minutos, en seguida es calentada a 55 °C y se agita nuevamente por 5 horas. Una vez transcurrido el tiempo, se lavará con una solución acuosa de metanol (80% en volumen) y después se neutralizará con ácido acético. Se filtrará 3 veces con una solución acuosa de metanol (80% en peso), para finalmente secarla a vacío a 55°C por un tiempo de 24 horas<sup>[1]</sup>.

#### *Síntesis del gel CMC*

Se colocan 5 gramos de CMC en una solución de agua al 5% en peso y se agitan por 30 minutos a una temperatura de 80°C. Posteriormente se adiciona el GA (3% peso) como agente entrecruzante y se mantiene en agitación por otros 30 minutos. La mezcla se coloca en una caja Petri con un secado lento a una temperatura de 60°C por 6 horas y posteriormente se seca a 45°C por 24-48 horas. Finalmente se lava con agua por varios minutos para eliminar las impurezas y se deja secar durante 3 días a temperatura ambiente<sup>[2]</sup>.

#### *Carga del fármaco KTP*

Las películas son cargadas por hinchamiento introduciéndolas en una disolución acuosa del fármaco con una concentración de 50 mg/mL de KTP en ausencia de luz durante 24 horas o hasta que el gel absorba la solución en su totalidad. Una vez transcurrido ese tiempo son retiradas de la disolución colocándolas posteriormente en un desecador a temperatura ambiente durante 48 horas.

#### *Espectroscopia Infrarroja (FTIR)*

Esta técnica es considerada como una herramienta para investigar la orientación de los componentes de cadenas alifáticas como de otros grupos funcionales presentes en la muestra, y es el que brinda la mayor información sobre la estructura del compuesto<sup>[3]</sup>.

La figura 1 muestra el espectro de la celulosa en donde se puede observar a 3383 cm<sup>-1</sup> una banda ancha y pronunciada perteneciente al estiramiento de los grupos OH, a 2900 cm<sup>-1</sup> se presenta el estiramiento de los grupos CH saturados, a 1636 cm<sup>-1</sup> se observa una banda correspondiente del grupo COO<sup>-</sup> y finalmente a 1058 cm<sup>-1</sup> una referida al grupo C-O.

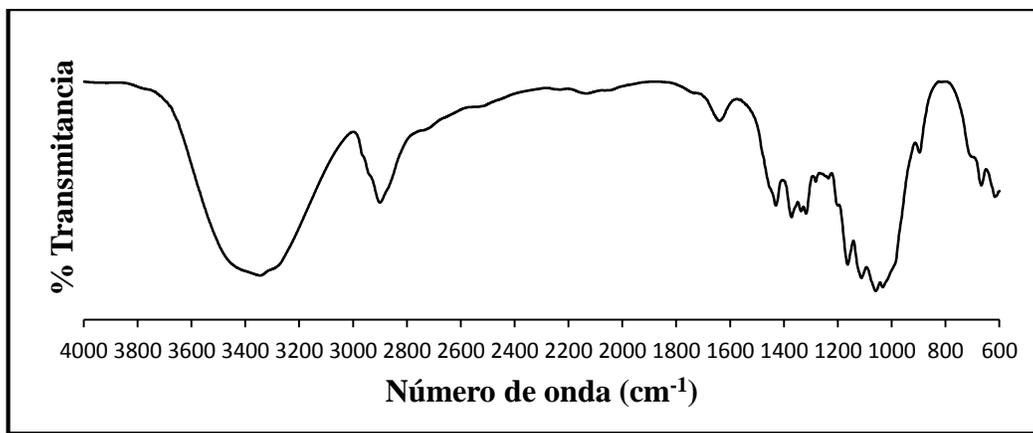


Figura 1. Espectro infrarrojo de la celulosa

En la figura 2 es mostrado el espectro del derivado de la celulosa utilizado que es la CMC, en el cual se aprecian claramente una banda amplia a 3400 cm<sup>-1</sup> correspondiente al estiramiento OH, a 2900 cm<sup>-1</sup> otra atribuida al estiramiento de los grupos CH saturados, a 1640 cm<sup>-1</sup> una referida al grupo C=O, a 1452 y 1379 cm<sup>-1</sup> unas bandas atribuidas al grupo COONa característico de este derivado y finalmente a 1070 cm<sup>-1</sup> el estiramiento del grupo C-O de la unidad de anhidroglucosa.

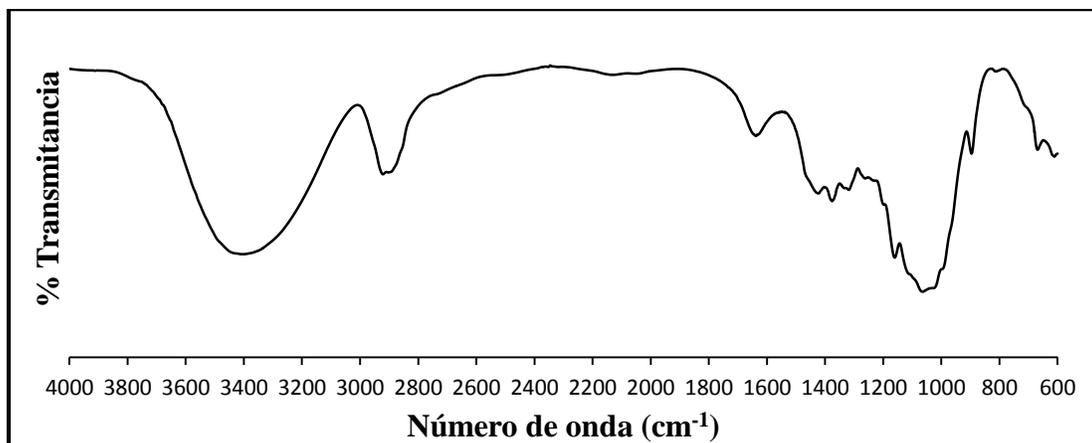


Figura 2. Espectro infrarrojo de la carboximetilcelulosa

En la figura 3 a) se muestra el espectro del gel de CMC, este presenta a 3390 cm<sup>-1</sup> una banda atribuida al estiramiento OH, a 2934 y 2868 cm<sup>-1</sup> las atribuidas a los estiramientos de los grupos CH saturados, a 1725 cm<sup>-1</sup> la correspondiente al estiramiento asimétrico del grupo C=O, a 1413 cm<sup>-1</sup> una atribuida al estiramiento simétrico de los grupos COONa finalmente a 1113 y 1050 cm<sup>-1</sup> el estiramiento de los grupos C-O. Es posible observar que se presentan bandas características poco pronunciadas que son atribuidas al GA, estas se encuentran a 2880 cm<sup>-1</sup> correspondiente a los grupos CH saturados y a 1706 cm<sup>-1</sup> atribuida a los grupos C=O. En la figura 3 b) se presenta el espectro IR del gel de CMC cargado con KTP, referente a la CMC se presenta una banda a 3392 cm<sup>-1</sup> correspondiente al estiramiento OH, a 2934 y 2945 cm<sup>-1</sup> los estiramientos de los grupos CH saturados, a 1654 cm<sup>-1</sup> el estiramiento del grupo C=O, a 1406 cm<sup>-1</sup> la banda atribuida al estiramiento simétrico de los grupos COONa, finalmente a 1120 y 1060 cm<sup>-1</sup> el estiramiento de los grupos C-O-C correspondientes a la anhidroglucosa. Referente al KTP se presentan a 1711 cm<sup>-1</sup> una banda intensa debida al grupo C=O, a 1581 cm<sup>-1</sup> una banda correspondiente a la diarilcetona presente en la estructura de este compuesto, a 1448 cm<sup>-1</sup> una banda debida al grupo CH<sub>3</sub>, a 1315 cm<sup>-1</sup> un estiramiento COOH, a 1285 cm<sup>-1</sup> se presenta una banda fuerte debido a un estiramiento C-O ambos atribuidos al ácido carboxílico y finalmente a 722 cm<sup>-1</sup> un doble pico correspondiente a los aromáticos mono y di-sustituídos de la diarilcetona.

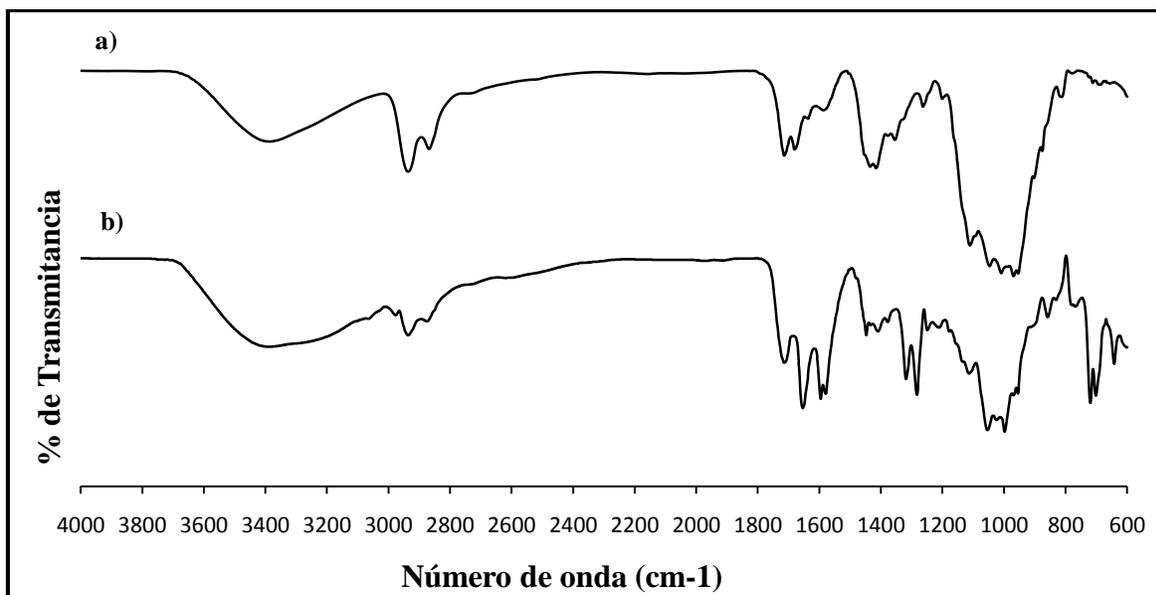


Figura 3. a) Espectro infrarrojo del gel de CMC y b) Espectro infrarrojo del gel de CMC cargado con KTP.

### Microscopías electrónicas de barrido

Esta técnica se utilizó para determinar la distribución y morfología de las muestras sintetizadas (celulosa, CMC, gel de CMC y gel de CMC cargado con KTP) y analizar los cambios que surgieron entre cada una de las síntesis.

En la figura 4 se presentan las micrografías a 500X de todos los materiales: a) micrografía de la celulosa en la que puede apreciar una superficie rugosa y fibrosa similar a la del bagazo de piña, b) micrografía de la CMC en ella es posible observar el cambio de fibra a partículas definidas con porosidad debido a la funcionalización, c) micrografía del gel de CMC se observa la gran porosidad en la superficie del material y d) micrografía del gel de CMC cargado con KTP donde se observa la incorporación del fármaco en la superficie del gel.

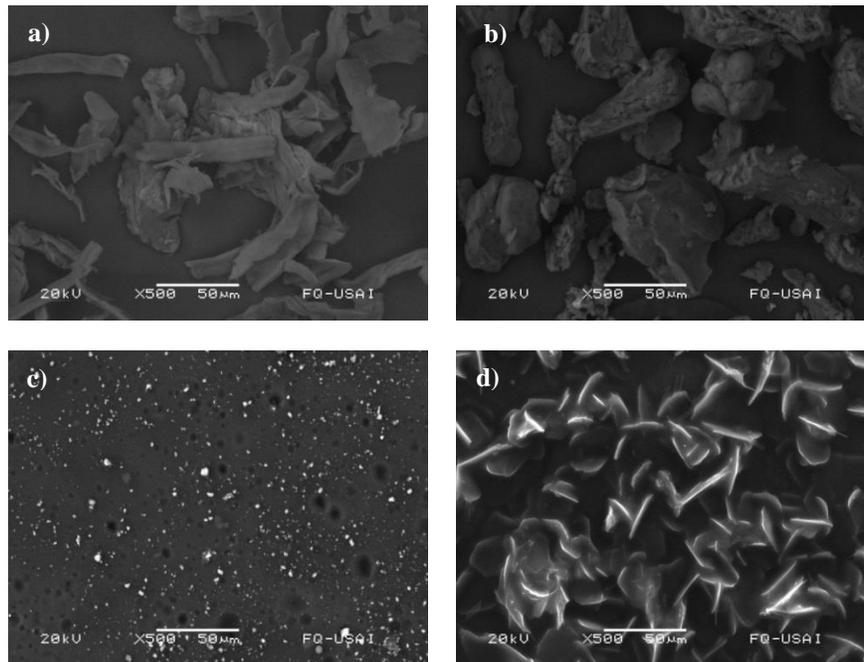


Figura 4. Micrografías electrónicas de los materiales: a) celulosa, b) CMC, c) gel de CMC y d) gel de CMC cargado con KTP

### Pruebas y porcentajes de hinchamiento

Dichas pruebas se realizaron al gel de CMC en forma de película a tres diferentes pH (6, 7 y 8) A 37°C para determinar el máximo grado de hinchamiento, dichas condiciones fueron seleccionadas por ser similares a las del cuerpo humano.

La figura 5 muestra los porcentajes de hinchamiento alcanzados para el gel a 35°C durante un periodo evaluativo de 12 horas, presentándose el máximo hinchamiento de 1574% con pH 6, seguido de 1506% con pH 7 y 1396% con pH 8. El incremento del hinchamiento a medida que decrece el pH es debido a que existe mayor repulsión electrostática entre los grupos carboxílicos (carácter básico) debido a la ionización, favoreciendo la apertura de red.

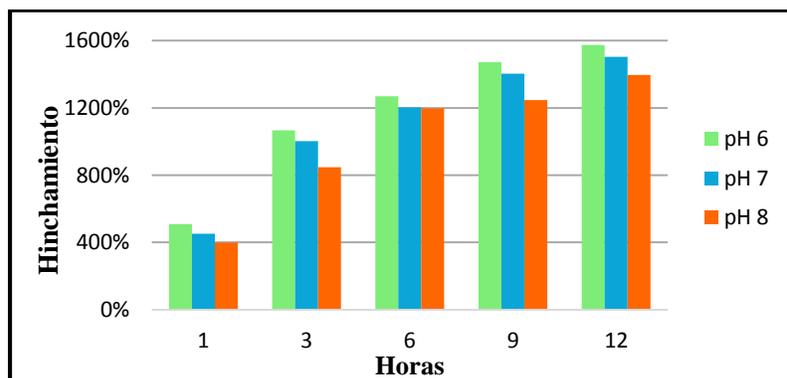


Figura 5. Porcentajes de hinchamiento a los diferentes pH y temperatura de 37°C

### Estudio de liberación

Los mejores resultados obtenidos durante estas pruebas se vieron favorecidos con el incremento del pH debido a que el KTP tiene un pH reducido, esta acidez le permite ser fácilmente degradado y metabolizado por la acción de un pH básico, por lo que el medio trata de alcanzar un equilibrio cuando esta sustancia entra en contacto con él liberando la sustancia activa en mayores dosis.

En la figura 6 se presentan las curvas de liberación obtenidas a 37°C con pH 6, 7 y 8, evaluadas durante el tiempo de vida media efectiva del fármaco (6 horas) logrando liberar hasta 62.41 mg de KTP con pH 6, 67.45 mg de KTP con pH 7 y 84.60 mg de KTP con pH 8.

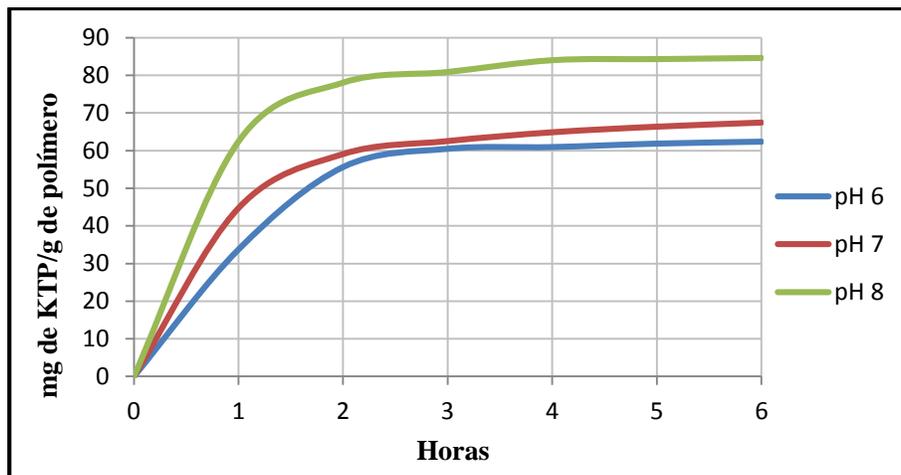


Figura 6. Curvas de liberación del KTP a 37°C

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Mediante los análisis de infrarrojo fue posible deducir que las síntesis fueron realizadas de forma correcta. Durante las pruebas de hinchamiento fue posible evaluar que el gel que presenta una mejor hinchamiento de 1574% con pH 6. Durante las pruebas de liberación fue posible obtener 84.6 mg de KTP/g de polímero con un pH 8.

#### Conclusiones

De lo anterior posible apreciar que este tipo de geles presentan un mayor hinchamiento con el menor pH, y una mayor liberación con valores superiores de pH.

#### Recomendaciones

Sería factible evaluar la liberación del fármaco con rangos de temperatura superior e inferior a 37°C para evaluar como se ve afectada la liberación.

### Referencias

- [1] Viera M.C., Heinze Th., Antonio Cruz R., Mendoza Martinez A.M., "Cellulose derivatives from cellulosic material isolated from Agave, lechuguilla and fourcroydes", *Cellulose*, vol.9, 203-212 (2002).
- [2] Rivas Orta V., Antonio Cruz R., Rivera Armenta J., Mendoza Martinez A., Ramirez Mesa R., "Synthesis and characterization of organogel from poly (acrylic acid) with cellulose acetate", *e-Polymers*, Vol. 144, 1-9 (2010).
- [3] Uribe V.M., Y. Merenerberg P.; "Los polímeros: síntesis y caracterización"; *Ed. Limusa*; (1990).
- [4] Zumaya Q, Antonio C., Rivera A., Chavez C., Mendoza M., Ramirez M., Katime I. (2009). "Liberación de un fármaco empleando hidrogeles de poli(carboximetilcelulosa-co-acrilamida)". *Revista Iberoamericana de polímeros*, vol. 10 (6), 299-296.
- [5] Bajpai S. K.; Swelling- Deswelling behavior of poly (acrylamide-co-maleic-acid) hydrogels; *J. Applied Pol. Sci.*; Vol. 50; 2752-2729; (2000).
- [6] Khare A., Peppas N. (1995). "Swelling/deswelling of anionic copolymer gels". *Biomaterials*, vol. 16, 559-567.

# La competencia en investigación en el profesional de la pedagogía

Dra. Adoración Barrales Villegas<sup>1</sup>, Dra. Regina Dajer Torres<sup>2</sup>,  
Dra. Mayté Pérez Vences<sup>3</sup> y Dra. Marilú Villalobos López<sup>4</sup>

**Resumen—** La investigación representa un elemento trascendental en la búsqueda del saber y de nuevos conocimientos, así como en las prácticas de gestión en las diferentes ramas, tanto naturales como humanísticas, para el entendimiento más profundo de la realidad, siendo el eje de toda institución de educación superior (IES) en la promoción de saberes, pues es el instrumento por excelencia a través del cual se puede reflejar la realidad de un país, de la comunidad y de la misma institución que la promueve, también es la vía para plantear o solucionar alternativas a los problemas socioeducativos, políticos, económicos y culturales que emerjan del contexto de desarrollo del docente y su compromiso con la sociedad en la cual está inmerso.

En este trabajo presentamos a través de la narrativa las estrategias que propone la Universidad Veracruzana, y las que específicamente la Facultad de Pedagogía Campus Poza Rica ha implementado para el desarrollo de esta competencia en el profesional de la Pedagogía.

Por último presentamos los resultados obtenidos como parte de las estrategias empleadas para desarrollar la competencia de la investigación en la formación de los futuros pedagogos, así como algunas recomendaciones para su perfeccionamiento.

**Palabras clave—**Competencia, investigación, formación, pedagogía

## Introducción

La experiencia, el pensamiento y las competencias de los profesores son objeto de numerosos trabajos, inspirados en la ergonomía y la antropología cognitiva, la psicología y la sociología del trabajo, el análisis de las prácticas y las competencias.

Perrenoud (2010) define a las competencias como “aquellas capacidades que movilizan diversos recursos cognitivos para dar solución a problemas en situaciones inéditas”.

En este sentido la competencia comprende, entonces, la especificación de un conocimiento y la aplicación de éste dentro de una ocupación o desempeño. Toda competencia es una construcción y, por ello, da como resultado la combinación de diversos recursos como conocimientos, redes de información, de relación y el saber hacer. Pero las competencias se definen en la acción y no sólo se reducen al saber o al saber hacer, sino que implica movilizar recursos cognitivos que van desde el saber hasta la acción; donde además se van agregando valores relacionados con la manera de reaccionar ante una situación; lo que implica la toma de decisiones y la manifestación de conductas que se externalizan ante un desempeño.

De acuerdo con Perrenoud (2010) la profesión docente exige el desarrollo de 10 nuevas competencias para enseñar:

1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje
2. Gestionar la progresión de los aprendizajes
3. Elaborar a los alumnos en sus aprendizajes y su trabajo
4. Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y su trabajo
5. Trabajar en equipo
6. Participar en la gestión de la escuela
7. Informar e implicar a los padres
8. Utilizar las nuevas tecnologías
9. Afrontar la propia formación continua

Todas las competencias antes mencionadas son igualmente importantes para la formación de un pedagogo, sin embargo para fines de este trabajo nos centraremos en la competencia 1, específicamente en lo que se refiere a: Implicar a los alumnos en actividades de investigación, en proyectos de conocimiento.

<sup>1</sup> La Dra. Adoración Barrales Villegas es Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Pedagogía de la universidad Veracruzana Campus Poza Rica [adoracion01@hotmail.com](mailto:adoracion01@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Dra. Regina Dajer Torres es Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de pedagogía de la Universidad Veracruzana Campus Poza Rica [regina\\_dajer@hotmail.com](mailto:regina_dajer@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Mayté Pérez Vences es Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de pedagogía de la Universidad Veracruzana Campus Poza Rica [mytpeve@yahoo.com](mailto:mytpeve@yahoo.com)

<sup>4</sup> La Dra. Marilú Villalobos López es Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de pedagogía de la Universidad Veracruzana Campus Poza Rica [mariluvl@hotmail.com](mailto:mariluvl@hotmail.com)

Esta competencia es de una gran precisión, relacionada con contenidos específicos, saber implicar a los alumnos en actividades de investigación y en proyectos de conocimiento pasa por una capacidad fundamental del profesor: hacer accesible y deseable su propia relación con el saber y con la investigación, encarnar un modelo plausible de alumno. (Perrenoud, 2010: 28-29).

Esto significa que al desarrollar esta competencia en el discente, debemos transmitirle la pasión por ir más allá de sólo “saber”, de convertir la generación del conocimiento en un proyecto de organizar y fomentar situaciones problema y la búsqueda de soluciones haciendo del proceso de investigación más ambicioso puesto que invita a los alumnos a construir ellos mismos la teoría.

De esta manera la calidad de la educación se puede mejorar por medio de la formación y actualización de los docentes, pero a su vez, es necesario acompañar estas actividades de estudios que profundicen en los problemas específicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde esta visión la mejora de la calidad de la educación implica entender el aula desde una perspectiva crítica, dando paso a la construcción y reconstrucción de conocimientos acerca de la realidad del aula. Por ello, es necesario buscar y diseñar estrategias de acción dentro de la formación para el ejercicio de la docencia de actividades que promuevan el pensamiento crítico y creativo sobre la tarea docente como lo es promover la competencia de la investigación en la formación del pedagogo.

En la actualidad, se está dando mucha importancia a los métodos de investigación en donde el propio docente se convierte en investigador de su práctica docente. Esto se debe a que solo quienes aprenden a cuestionar sus acciones están en posibilidad de encontrar nuevas formas de emprender la tarea docente y ayudar a otros colegas a realizarlo. Al respecto Giroux (1997; 171-178) menciona que es necesario que los profesores ejerzan la responsabilidad de plantear cuestiones serias acerca de lo que enseñan, sobre la forma en que deben enseñarlo y sobre los objetivos que persiguen. Esta situación implica que el docente debe educarse como un intelectual que impacte en el desarrollo moral e intelectual de la sociedad mediante una participación como académico y profesional activo y reflexivo que busca formas de pedagogía que traten a los estudiantes como sujetos críticos, lo cual les servirá como plataforma para transformarse en ciudadanos con el conocimiento, habilidades y valores adecuados para hacer frente a los retos de la sociedad de la información. De acuerdo con lo disertado hasta este momento es que nos promulgamos a favor de la formación científica del docente universitario tanto en su campo disciplinar como en lo referente a su profesión docente.

#### **Organismos Internacionales:**

Al respecto de cuáles son las competencias que todo profesionista debe evidenciar, existen distintos organismos internacionales que las clasifican, entre los que se encuentran:

##### **UNESCO**

Es la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura cuyo principal objetivo es contribuir al mantenimiento de la paz y la seguridad en el mundo promoviendo, a través de la educación, la ciencia, la cultura y la comunicación, la colaboración entre las naciones, a fin de garantizar el respeto universal de la justicia, el imperio de la ley, los derechos humanos y las libertades fundamentales que la Carta de las Naciones Unidas reconoce a todos los pueblos sin distinción de raza, sexo, idioma o religión.

Para Inés Arregondo (2009) de acuerdo con la UNESCO, por su naturaleza y por la forma en que se adquieren o se desarrollan las competencias se clasifican usualmente en académicas, laborales y profesionales. En lo que concierne a las académicas, estas son las que promueven el desarrollo de las capacidades humanas de resolver problemas, valorar riesgos, tomar decisiones, trabajar en equipo, asumir el liderazgo, relacionarse con los demás, comunicarse (escuchar, hablar, leer y escribir), utilizar una computadora, entender otras culturas y, aunque suene reiterativo, aprender a aprender. Competencias insoslayables en el mismo sentido son aprender a emprender para lograr, de acuerdo con cada tipo de educación, aprender a indagar, aprender a aprender, aprender a estudiar y aprender a investigar.

Se observa claramente como para este organismo internacional la competencia de investigar es sumamente importante promover en la formación de todo profesional, especialmente en el de la educación como lo es el pedagogo.

##### **Proyecto Tunning**

Es un proyecto independiente, impulsado y coordinado por Universidades de distintos países, tanto latinoamericanos como europeos que busca "afinar" las estructuras educativas de América Latina iniciando un debate cuya meta es identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia.

El proyecto Tunning propone 27 competencias específicas que los profesionales de la educación deben evidenciar

y para fines de este trabajo nos centraremos en la competencia 16: Investiga en educación y aplica los resultados en la transformación sistemática de las prácticas educativas.

### **Universidad Veracruzana**

La Universidad Veracruzana consciente de la importancia de formar a sus profesionistas en la competencia de investigación responde a esta demanda con la creación del Proyecto Aula.

### **Proyecto Aula**

Es una estrategia institucional para apoyar la transformación de la práctica docente, bajo el enfoque de competencias, implementada en el nivel licenciatura desde el 2009 a la fecha, y el posgrado desde junio de 2012.

Con esta estrategia se busca que los docentes incorporen en sus prácticas los ideales del modelo educativo institucional (educación centrada en el estudiante con enfoque de competencias, formación integral y flexibilidad curricular), a fin de favorecer a que los estudiantes adquieran la capacidad para aprender y abordar, por sí mismos, los problemas y las tareas de avanzada en el mundo contemporáneo.

Dicha estrategia está constituida por tres ejes: pensamiento complejo y enfoque de competencias, investigación y vinculación, y la incorporación de las TIC en la práctica docente.

Sus elementos claves son:

- Trabajar a partir de tareas/proyectos que refieran situaciones o problemáticas reales.
- Trabajar con un enfoque de pensamiento complejo.
- Vincular el trabajo del estudiante con los avances, metodologías y/o resultados de la investigación en los campos disciplinar y profesional.
- Incorporar el uso de tecnologías de información y comunicación como herramienta de apoyo para el trabajo académico, y para las interacciones con y entre los estudiantes.
- Conformar comunidades de académicos para diseñar y compartir experiencias sobre la transformación e innovación de la docencia.
- Documentar la experiencia docente con base en una metodología de investigación en la acción.

Para fines de este trabajo, me centraré a las competencias que promueven y fortalecen la competencia de investigación y vinculación, por ser ellas las directamente involucradas en formación del pedagogo como investigador.

### **Plan de estudios de la Licenciatura en pedagogía**

Por su parte en Plan de Estudios 2000 de la Licenciatura en Pedagogía propone 16 competencias en su perfil de egreso de las cuales pensamos que la 1, 2, 3 y 4 son las que directamente contribuyen directamente en la formación del perfil del pedagogo como investigador:

1. La intervención en los distintos espacios de la Educación, con actitud crítica, reflexiva, colaborativa, ética e innovadora, que le permita asumir su desempeño profesional con compromiso social.
2. La toma de decisiones para solucionar problemas de su práctica profesional ejerciendo autonomía intelectual y moral con base en los fundamentos teóricos de la disciplina pedagógica.
3. El reconocimiento y análisis de las diversas problemáticas educativas del entorno social, proponiendo soluciones pertinentes y viables.
4. El diseño de proyectos y la realización de investigaciones educativas utilizando los paradigmas predominantes con congruencia teórico-metodológica para conocer e intervenir la realidad.

Cabe mencionar además que dicho Plan de Estudios cuenta con un área de conocimiento de Investigación a la que pertenecen las siguientes experiencias educativas:

1. Epistemología y paradigmas en las ciencias sociales
2. Estadística descriptiva
3. Estadística inferencial
4. Metodología de la investigación cuantitativa
5. Metodología de la investigación cualitativa
6. Proyecto de investigación
7. Experiencia recepcional
8. Actividad en biblioteca
9. Desarrollo de investigaciones

Como se observa el área de investigación posee una completa formación en la competencia investigadora, sin embargo al no ser un área terminal sino sólo de conocimiento, no representa una salida laboral para el pedagogo.

### **Tutoría para la investigación**

Aunado a las experiencias educativas que se han descrito, al interior de la UV, en 2010 el Sistema Institucional de Tutorías recientemente constituido como Departamento de Apoyo a la Formación Integral del estudiante (DAFIE), incorporó a su programa de trabajo la tutoría para la investigación, cuyo propósito es desarrollar en el estudiante de Licenciatura la competencia de investigación, toda vez que fomenta, desde el trabajo tutorial, la vinculación del estudiante con los proyectos de investigación desarrollados por académicos de la institución. La evidencia que se genera como parte de esta actividad es la presentación de los resultados en una publicación, un foro académico o un reporte de investigación

Este tipo de experiencia formativa se constituye en un pilar en la formación profesional del mismo; así mismo, contribuye a desarrollar una curiosidad creciente acerca de la solución de problemas, así como el progreso de la lectura crítica, aunado a lo anterior, el apoyo y la atención personalizada del académico promueven en el estudiante:

- Lean y comprendan textos científicos.
- Elaboren documentos con una redacción adecuada, en los cuales reflejen su capacidad crítica y propositiva.
- Trabajen colaborativamente, a través de la participación en seminarios, reuniones o discusiones académicas.
- Apliquen los conocimientos adquiridos, involucrándose en actividades de recolección y análisis de datos, aplicación de encuestas, manejo de instrumentos y equipo especializado, trabajo de campo, clínico o de laboratorio, prácticas de trabajo comunitario, entre otros.
- Desarrollen las destrezas necesarias en el uso apropiado de equipos, herramientas y materiales especializados.
- Fortalezcan su ética profesional, así como su compromiso y responsabilidad social.

### **Enseñar a investigar**

La investigación puede enriquecer a la docencia como ésta a la investigación generando una dinámica curricular que permita promover procesos de formación basados en la reflexión, en la autonomía intelectual, en la construcción del conocimiento, así como el desarrollo de una práctica docente con pertinencia social.

Sin embargo enseñar a investigar es un proceso complejo, pues en la enseñanza de la investigación concurren numerosas operaciones, no menos densas, relativas a 1) la producción de conocimientos nuevos, y 2) y la de enseñar a producirlos. La primera conforma el oficio del investigador; la segunda, el oficio de pedagogo.

Sánchez Puentes R. (2010) menciona que la experiencia mexicana, a partir del surgimiento de los primeros posgrados, hacia 1930, y en especial después de los años sesenta, ha dejado una serie de lecciones que es necesario conceptualizar y socializar:

- No se enseña a investigar con gis y pizarrón: una cosa es entender y definir qué es investigar y otra cosa es realizar una investigación. Es muy frecuente observar cursos de metodología en donde se enseña a investigar de una manera conceptual y no de manera práctica.
- Tampoco se enseña a investigar de manera general y en abstracto, como si hubiera un procedimiento único y repetible, siempre el mismo e inalterable de producir conocimientos.
- No se enseña a investigar separado de la práctica: cuando los cursos de metodología se traducen en espacios conceptuales y verbalistas, se convierten en momentos de mera reflexión del quehacer científico únicamente, se necesita conjugar ese saber y reflexión con una parte práctica.
- Es un mito el pretender enseñar a investigar en ciencias sociales a grupos numerosos: la propuesta de Sánchez Puentes R. es utilizar la “vía artesanal” entre el maestro y el aprendiz con ocasión de la trasmisión de un oficio. Además, es pertinente tener presente que a investigar se aprende al lado de otro más experimentado; a investigar se enseña mostrando cómo; a investigar se aprende haciendo.
- No hay nada más alejado de la formación de investigadores que las prisas burocráticas: quien forma investigadores no trabaja para corto, sino para mediano y largo plazo, ya que son muchos los saberes teóricos, los saberes prácticos, las estrategias, las habilidades y destrezas, incluso las mañas que tiene que asimilar y en las que se tiene que capacitar el investigador que se inicia. Aunado a lo anterior hay que considerar el apoyo institucional que necesariamente debe acompañar a todo este proceso.

Las modalidades actuales giran alrededor de una enseñanza formal, conceptual y documental de la investigación. Es, pues, urgente movilizar el aprendizaje hacia nuevas formas inspiradas en un modelo práctico y crítico de la didáctica de la investigación, así hablar de una enseñanza práctica de la investigación científica, no es otra cosa que identificar una alternativa de la didáctica escolar, pero cabe mencionar que no es la respuesta ni la solución, es simplemente la llave de entrada a un problema, o, si se prefiere, la puerta de acceso a un campo problemático.

La didáctica de la investigación consiste más bien en concebir ante todo y sobre todo la investigación como un saber práctico, como un saber hacer algo (en este caso, generar conocimientos), y en concebir la enseñanza de la investigación como la transmisión de un oficio que debiera iniciarse con la clase de bachillerato de metodología de la investigación, continuarse con la métodos y técnicas de investigación científica en la educación superior y culminar en los estudios de posgrado con el afianzamiento de la tríada docencia-investigación-sociedad.

### **Didáctica de la investigación científica**

La investigación científica es una construcción estratégicamente diseñada y conducida que se orienta a la generación de conocimientos nuevos en un determinado campo del saber.

Así los pasos de esta propuesta programática (Sánchez, 2010) para una didáctica nueva de la investigación científica son:

1. Arquitectónica de la investigación científica. Desde esta perspectiva el oficio de investigador se asemeja al saber práctico del arquitecto. Como arquitecto que diseña e identifica operaciones primeras, las estructuras imprescindibles -por lo general ocultas-, así el investigador experimentado sabe cuáles son los quehaceres básicos que no pueden estar ausentes en su producción.

1.1 Problematizar. Es uno de los grandes quehaceres de la generación del conocimiento científico.

1.1.1 Problematización como producto. Se reduce por lo general al resultado de la misma.

1.1.2 Problematización como proceso. Es un proceso que se describe como: un cuestionamiento del investigador, una clarificación del objeto de estudio, y un trabajo de localización/construcción del problema de investigación.

1.1.3 Enseñar a problematizar. Un problema de investigación no se saca de la manga, se trabaja, se incuba, se construye.

2. Construir observables. La investigación en ciencias sociales y humanidades no es un quehacer formal. Por eso requiere información del exterior.

2.1 Paradigma clásico. Aspira a captar las cosas en sí mismas, tal cuales son percibidas por nuestra experiencia, sin tergiversaciones, sin prejuicios ni añadiduras por parte del sujeto que conoce. Se trata de dos características específicas de este paradigma, a saber: la objetividad y la neutralidad.

2.1.1 Observación directa. El investigador social escudriña “desde lejos” el desarrollo de los fenómenos.

2.1.2 Observación participante. El investigador se integra progresivamente en el grupo observado.

2.2 Paradigma constructivista. Desde este paradigma la observación se entiende como distanciamiento entre el sujeto-investigador y los sujetos investigados.

2.2.1 Observación sintomática. Se basa en la distinción entre el orden de la apariencia y el orden explicativo.

2.2.2 Observación participante. La mejor manera de captar los sentidos en las relaciones sociales es reducir la distancia entre el sujeto que observa y los sujetos observados.

2.2.3 Observación clínica. Consiste en el registro de las relaciones y el intercambio que se da entre personas, pero lo que interesa captar es la experiencia del sujeto o el grupo observado, en su misma ipseidad.

2.3 Enseñar a construir observables. Supone un dominio que se expresa en un conjunto de conocimientos, esquemas prácticos, capacidades, estrategias y habilidades.

3. Fundamentar teórica y/o conceptualmente. Se trata de remitirse a los esquemas mentales más frecuentes que pone en juego el investigador experto al realizar esta operación decisiva en su quehacer profesional.

3.1 Hacer ciencia consiste en explicar. Reducir lo desconocido a lo conocido.

3.1.1 Describir. Presentar los hechos sociales tal como son.

3.1.2 Construir redes esenciales más allá de lo aparente. Consiste en construir lo latente o construir lo que no es observable desde una óptica fenoménica.

3.1.3 Descubrir. Dejar aparecer determinados principios que marcan la orientación, el rumbo y el significado a los fenómenos sociales y a las obras humanas en general.

3.2 Enseñar a fundamentar teórica y conceptualmente. Abarca un nutrido paquete de saberes prácticos, destrezas y habilidades en las que el investigador que se inicia debe ser capacitado y entrenado gradual y sistemáticamente.

4. Control empírico. Aborda la manera concreta de plantear y resolver, en la producción de conocimientos científicos, las operaciones relativas a la comprobación de las hipótesis.

4.1 La primera tendencia. Está inspirada en el empirismo y positivismo clásico.

4.2 La segunda tendencia. Consiste en establecer hasta qué punto la nueva teoría satisface los requerimientos de los datos empíricos obtenidos mediante la observación, sea de experimentos científicos, sea de aplicaciones tecnológicas.

4.3 Enseñar a realizar controles empíricos. Encierra numerosas operaciones que requieren el entrenamiento en

estrategias, habilidades y destrezas específicas, así como el desempeño adecuado a diferentes maneras de realizarlo.

5. Dar a conocer resultados. La investigación termina con el informe de resultados, hay numerosas propuestas que sugieren la forma en que han de presentarse.

#### 5.1 Estrategias de la redacción científica

5.1.1 Redactar el informe científico. Razón técnica o razón arquitectónica. Escribir es un oficio, es un esfuerzo creador.

5.1.2 El paso permanente de la concepción al concepto. La redacción es un paso decisivo y permanente a lo largo de todo el proceso de investigación, especialmente: a) al problematizar y b) al construir el marco de sustentación teórico-conceptual.

5.1.3 La redacción, un quehacer metódico. A) Una cosa es el desarrollo del concepto en el pensamiento y otra distinta en el papel. B) El mejor manual para aprender a redactar documentos científicos es la práctica misma.

### Conclusiones

Como mencionamos en un principio el aula es el espacio físico más cercano a la experiencia cotidiana del maestro, y es aquí donde se define lo específico de su quehacer de enseñar, por ello, el aula como espacio de relación y de reflexión del maestro se amplía a medida que su mirada se hace más reflexiva, e incluye también la escuela y la comunidad (Vasco, 1995: 57-59). En este sentido, el espacio conceptual de la investigación en el aula puede mirarse como el conjunto de preguntas, de inquietudes, de asombros que el maestro puede querer resolver, reflexionar y apropiarse conceptualmente, por ello las inquietudes y las preguntas generadas por la problemática del aula se revierten en reflexión que a su vez se convierten en el elemento transformador de la tarea diaria. Consideramos que la investigación será la herramienta metodológica fundamental para formar pedagogos competentes, es decir, aprendientes y futuros enseñantes que conocen y saben. Esta situación nos lleva a comprender que la competencia y el saber son recíprocos, por lo tanto, entraña un saber pensar, saber desempeñar, saber interpretar, saber actuar en diferentes escenarios, desde sí y para los demás dentro de un contexto determinado.

### Referencias

- AGUERRONDO, I. (2009) Conocimiento complejo y competencias educativas. IBE Working Papers on Curriculum Issues No. 8. UNESCO. International Bureau of education.
- DURÁN, C. (1997). El reto de la educación superior en la sociedad del conocimiento. México: ANUIES.
- GARCÍA-VALCÁRCEL, A. (Coordinador). (2001) Didáctica Universitaria. Madrid: Editorial La Muralla.
- GIROUX, H. (1997) Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje. España: Paidós.
- PERRENOUD, P. (2010) Diez nuevas competencias para enseñar. Barcelona: Graó. México: Colofón.
- PROYECTO TUNNING (2007) Proyecto Tunning Latinoamérica Recuperado desde: <http://www.tuningal.org/es/areas-tematicas/educacion/competencias>
- SÁNCHEZ, R. (2010) Enseñar a investigar. Una didáctica nueva de la investigación en ciencias sociales y humanas. Tercera Edición. México: Plaza y Valdés.
- STENHOUSE, L. (2003): La investigación y desarrollo del currículum, Quinta edición. Madrid: Ediciones Morata.
- UNIVERSIDAD VERACRUZANA (2009) Proyecto Aula Recuperado desde: <http://www.uv.mx/dgdaie/desarrollo-curricular/proyecto-aula/>
- UNIVERSIDAD VERACRUZANA (2010) Tutoría para la investigación. Recuperado desde: <http://www.uv.mx/dgdaie/tutorias/>

### Notas Biográficas

La **Dra. Adoración Barrales Villegas** es Licenciada en pedagogía por la Universidad Autónoma de Nuevo León, Coordinadora de Vinculación de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica, tiene maestría en Educación con especialidad en Metodología de la Enseñanza Superior por el ICESS, y maestría en Investigación y Doctorado en Calidad de Procesos de Innovación Educativa por la Universidad Autónoma de Barcelona. Es líder del Cuerpo Académico Gestión e investigación Educativa Transdisciplinaria (GIET) desarrollando la línea de investigación Orientación Educativa y Sustentabilidad. Con publicaciones diversas en congresos nacionales e internacionales así como artículos científicos y colaboraciones en libros. [Adoracion01@hotmail.com](mailto:Adoracion01@hotmail.com).

La **Dra. Regina Dajer Torres** es Licenciada en Pedagogía egresada de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana Campus Poza Rica para la cual colabora desde hace 18 años, cuenta con una Maestría en Tecnología Educativa por la Universidad Autónoma de Tamaulipas y también con un Doctorado en Educación por la Universidad de Tlaxcala. Ha presentado numerosas ponencias en congresos Nacionales e Internacionales y es coautora del libro "Comunicación Educativa para Formadores de Formadores".

La **Dra. Marilú Villalobos López** Docente de Tiempo Completo de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica. Integrante del Núcleo del Cuerpo Académico Gestión e Investigación Educativa Transdisciplinaria (GIET) Realizó estudios de Doctorado en Educación con especialidad en Mediación Pedagógica por parte de la Universidad La Salle de San José de Costa Rica, cuenta además con Maestría en Educación con Especialidad en Metodología de la Enseñanza por parte del Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas, México. Coordinadora de Servicio Social en la Facultad de Pedagogía de 2008 a la fecha. Directora de tesis a nivel licenciatura y Maestría. [marilu\\_vl@hotmail.com](mailto:marilu_vl@hotmail.com).

La **Dra. Mayté Pérez Vences** es Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana. Licenciada en Pedagogía con estudios de posgrado: Maestría en Educación con especialidad en metodología de la enseñanza, cursada en el Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas. A.C. y Doctorado en Educación con especialidad en Mediación Pedagógica, cursado en la Universidad La Salle de San José Costa Rica. Cuenta con reconocimiento de Perfil Deseable PROMEP por parte del Comité Evaluador externo SEP/ Subsecretaría de Educación Superior, México 2010 y refrendo en 2013.

# Software Educativo como proyecto de investigación del Licenciado en Informática

Ing. Elizabeth Barrera Rodríguez<sup>1</sup>, Mtra. Talhia Heidi Hernández Omaña<sup>2</sup>

**Resumen**—Actualmente, los recursos humanos con competencias en el mejor aprovechamiento pedagógico de las TIC en educación preescolar son escasos y en muchas ocasiones las capacitaciones que se realizan no atienden las reales necesidades de profesionales de este nivel educativo y de las diferencias en los niveles de apropiación que ellas tienen respecto de estos recursos.

Considerando una población de 30 niños de tercer año de preescolar, se evaluó la comprensión lectora con una dinámica que consistía en dibujar en una hoja de papel lo que comprendieron del cuento “El patito feo” leído por la profesora del grupo, obteniendo como resultado: el 60% tiene una comprensión lectura excelente, el 30% con buena comprensión y 10% presentó mala comprensión.

Con base en la investigación realizada por alumnas de licenciatura en informática, se ha comprobado que el uso apropiado de herramientas informáticas enriquece sin lugar a dudas el trabajo docente y el aprendizaje infantil.

**Palabras clave**—Software, comprensión, aprendizaje

## Introducción

Actualmente el uso de las tecnologías de la información juega un papel fundamental en el ámbito educativo como una herramienta que pueda ser utilizada dentro del aula, creando un proceso de enseñanza - aprendizaje significativo e innovador.

Tomando como referencia el Jardín de Niños “Laureana Wright González”, ubicado en el municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo; se utilizó la recolección de datos como técnica para el análisis, misma que permitió identificar dificultades en el desarrollo de la comprensión lectora de niños de tercer año.

Considerando la problemática, se determina la importancia del uso de las TIC's. Implementando como herramienta didáctica, un software dinámico y multimedia que permita la construcción conceptual en los niños. De esta manera, se espera que los niños centren su atención a través de audio, video y dinámicas en las que tengan interacción directa con la computadora, ofreciendo una manera distinta de leer y comprender un texto.

El software educativo coadyuva al proceso de enseñanza - aprendizaje de los niños de tercer año de preescolar, específicamente en la comprensión de lectura. Para el desarrollo de la aplicación, se emplearon técnicas que permitieron identificar niveles de comprensión, video cuentos con contenidos dirigidos al aprendizaje, así como la selección de la tecnología informática para la construcción del mismo. Implementando un modelo de cascada que contempla las etapas de: análisis, diseño, construcción, implementación y pruebas.

## Descripción del Método

Sin duda vivimos un momento en el que el acceso al conocimiento determina el desenvolvimiento del ser humano como parte activa de la sociedad. Se dispone de muchos medios para acceder a la información pero sin duda la comprensión de textos escritos permite al ser humano la posibilidad de enriquecer su vida a través del desarrollo de su mente.

El software educativo poco a poco se ha abierto campo dentro de la educación, proponiendo una nueva metodología que permita a los estudiantes y profesores la posibilidad de aprender a aprender, posibilitando pensar y desarrollar habilidades en la dinámica educativa.

Sánchez (1999), define el concepto genérico de Software Educativo como: “Cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar”

El software educativo sigue una metodología de desarrollo y de incorporación en los ambientes de aprendizaje. (Análisis, diseño, construcción, implementación y pruebas)

1. Determinar la necesidad de un software educativo. Reconocimiento de la necesidad de un software educativo en la comprensión lectora, cubriendo los aspectos primordiales, permitiendo aplicar las técnicas didácticas para mejorar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje.

<sup>1</sup> Ing. Elizabeth Barrera Rodríguez Elizabeth Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, México eliz1105@hotmail.com (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Mtra Talhia Heidi Hernández Omaña Profesora de Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicaciones en el Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo México [talhiah@hotmail.com](mailto:talhiah@hotmail.com)

2. Análisis y delimitación del tema. ¿qué se va a hacer y cuánto se va abarcar? Establecer objetivos de estudio. Reunir la información, analizar las necesidades para determinar el tema específico para el desarrollo del producto.
3. Estructuración del contenido. Establecer el contenido temático basándose en la estructura didáctica. Se trabajará en conjunto con la profesora para la creación de módulos de aprendizaje e información relacionada.
4. Diseño de interfaces. Diagramas visuales, interacción con otros diseñadores gráficos.
5. Elección del ambiente de desarrollo. Delimitación del campo de aplicación del software educativo, involucrando las peticiones de los usuarios potenciales.
6. Creación de versión inicial. Una vez conformada la información, comenzar a plantear los aspectos de implementación para llegar a la implementación.
7. Prueba. Puesta en marcha de la versión inicial para su evaluación y rectificación de características, verificar que las especificaciones de análisis y diseño fueron respetadas por el desarrollador.
8. Entrega final. Presentación del producto final a los usuarios potenciales, apoyado por la documentación para la instalación y operación.

### Desarrollo del Proyecto

Para llevar a cabo este proyecto, en función del problema planteado, se seleccionó el tipo de investigación descriptiva, la cual se orienta a recolectar información relacionada con el estado real de las personas, objetos, situaciones o fenómenos. El propósito de esta investigación es recolectar datos sobre la comprensión lectora de los niños del Jardín de Niños.

La población en la cual se realizó la investigación la conforman 90 niños de preescolar, niños de ambos sexos, con edades comprendidas de entre 3 y 5 años. La muestra objeto de estudio, se consideró un total de treinta (30) niños, 18 de sexo femenino y 12 masculino de 5 años de edad; pertenecientes al tercer grado de preescolar. Esta muestra fue extraída formando los criterios de intencionalidad por el investigador. Se seleccionaron los niños de tercer grado ya que están en una etapa en la cual desarrollan destrezas de lectura, y pueden ser observados por el investigador.

Mediante la lectura de un cuento se decidió utilizar un cuestionario, con preguntas muy sencillas, donde los niños podrían intercambiar ideas con sus compañeros. Gracias a estos resultados se pudo reconocer la necesidad de desarrollar el Software Educativo, para favorecer la comprensión de lectura en la educación preescolar, permitiendo aplicar técnicas didácticas para mejorar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje.

La recolección y análisis de la información se establecieron como conveniente el uso de una dinámica, que consiste en dibujar en una hoja de papel, lo que cada niño comprende de un cuento leído por la profesora del grupo, y la entrevista para que cada niño explique lo que ha dibujado en su hoja de papel, de lo que se observó:

- a) Las lecturas corresponden a diferentes temas de acuerdo al plan de estudios de la maestra. Se observó que para los niños no fueron importantes las actividades ya que la lectura la hace la maestra y los niños no alcanzaban a ver las imágenes de las lecturas.
- b) Algunos niños no saber dibujar y era evidente que le copiaban a los demás compañeros.
- c) Algunos niños expusieron sus dibujos, explicando lo que entendieron de la lectura o cuento. El 80% no paso a explicarlo, y el 20% pasaron con timidez y con voz muy baja.
- d) Los niños se distraen y no ponen la atención necesaria, perdiendo el interés en la lectura.
- e) El ruido es un medio de interrupción para el niño
- f) La cantidad de niños que integran el grupo es numeroso

Después de un análisis de la información recopilada se decidió desarrollar el Software Educativo para los niños de tercer grado de nivel preescolar, el cual cuenta con 4 cuentos diferentes, cada uno con su propia dinámica, de manera que facilite una mejor comprensión lectora, desarrollando la habilidad de la lectura, fomentando en los niños el hábito de comprender de manera visual y auditiva, interactuando con la computadora.

Se utilizó el lenguaje de programación PHP por ser libre y gratuito para el desarrollo de aplicaciones web, además se puede incrustar código HTML, y un manejador de base de datos MySQL, para almacenar las puntuaciones obtenidas por cada niño al realizar el cuestionario al final del cuento.

En la Figura 1., se muestra el modelo relacional de la base de datos.

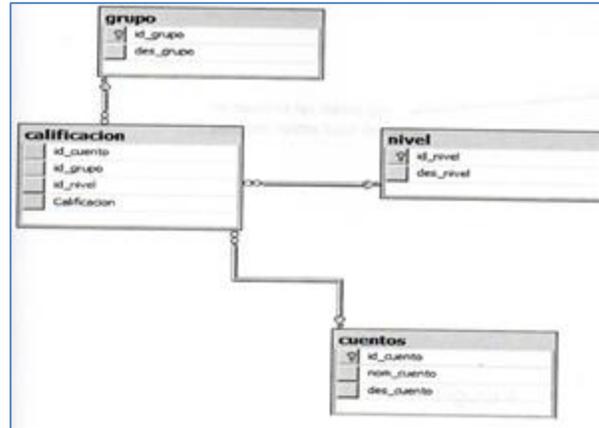


Figura 1. Modelo relaciona de la base de datos.

Una vez diseñada la base de datos, se construyeron las interfaces utilizando colores e imágenes que captan la atención de los niños, asimismo se incluyó material multimedia para la narración de los cuentos que permitirán determinar el nivel de comprensión de los niños.

La figura 2, muestra la pantalla de bienvenida del software educativo.



Figura 2. Bienvenida al software

### Comentarios Finales

El resultado obtenido destaca principalmente el enfoque formativo, basándose en los planes y programas de estudio a nivel preescolar, como parte de un proceso de identificación de fortalezas y debilidades.

#### *Resumen de resultados*

Para llevar a cabo esta investigación se consideró un total de treinta (30) niños, 18 del sexo femenino y 12 masculino de 5 años de edad; perteneciente al tercer grado de preescolar.

La primera información organizada fue referente al nivel de comprensión lectora, la cual se obtuvo con la aplicación de los instrumentos de recolección de información, cuyos resultados se resumen en el Cuadro 1: 60% tienen una comprensión lectora excelente, el 30% con buena comprensión y 10% presentó mala comprensión.

Nivel de comprensión lectora	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MALA COMPRENSIÓN	3	10	10
BUENA COMPRENSIÓN	9	30	40
EXCELENTE COMPRENSIÓN	18	60	100
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	

Cuadro 1. Nivel de comprensión lectora

En la figura 3 se presenta la información del cuadro 1, en donde se visualiza de forma gráfica el comportamiento de los resultados obtenidos antes de la aplicación del software educativo.

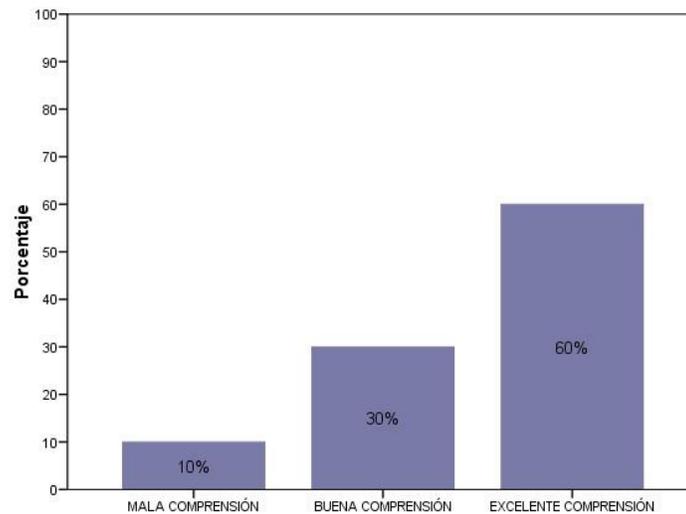


Figura 3. Resultados de comprensión lectora sin Software

Una vez terminado el software educativo, se instaló en el equipo de cómputo del Jardín de Niños, se explicó la funcionalidad del mismo, obteniendo los siguientes resultados: 80 % con excelente comprensión de lectura, 13% con buena comprensión y 7 % mala comprensión. El resumen de los resultados se muestra en el cuadro 2.

Nivel de comprensión lectora	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MALA COMPRENSIÓN	2	7	7
BUENA COMPRENSIÓN	4	13	20
EXCELENTE COMPRENSIÓN	24	80	100
Total	30	100	

Cuadro 2. Nivel de comprensión lectora con software educativo

En la figura 4 se muestra la comparación de los resultados obtenidos antes y después de aplicar el software, se puede observar que los resultados resultaron positivos, se visualiza que algunos niños tienen diferentes niveles de comprensión así como diferentes estilos de aprendizaje. Aumentó 20% la comprensión excelente de lectura, que corresponde a 6 niños, por lo tanto disminuyó la buena comprensión lectora, esto se debe a que los estilos de aprendizajes son diferente o por el uso de la tecnología que no están familiarizados algunos niños.

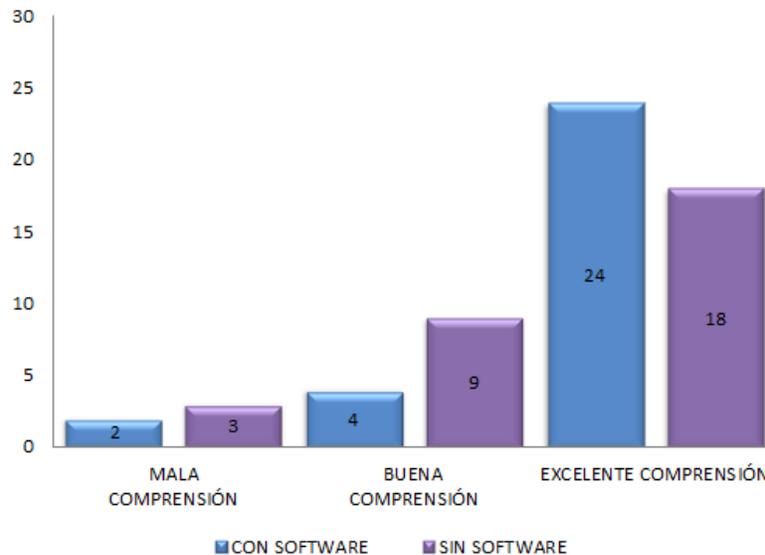


Figura 4. Resultados de comprensión lectora después de la aplicación del Software Educativo

Es importante mencionar que se observó un incremento en el nivel de comprensión después de instalar el software en el Jardín de niños: de los 24 niños con comprensión excelente 17 niños seguían en este nivel, 6 niños pasaron de buena comprensión a excelente y un niño de mala comprensión pasó a excelente comprensión, este resultado es un indicador de que se mejoró la comprensión lectora en este estudio.

#### Conclusiones

Por lo anterior, se considera factible el uso del software educativo como herramienta didáctica; ya que facilita la comprensión lectora, visual y auditiva. La Institución educativa donde se llevó a cabo la implementación del software quedó satisfecha, porque cumple con las sugerencias didácticas de los planes de estudios del nivel preescolar del Estado de Hidalgo, con respecto al uso de las TIC en la formación académica.

Se puede concluir que el uso de herramientas tecnológicas aumenta la comprensión lectora, siempre y cuando se haga un estudio pertinente para adecuarlo a las necesidades de cada institución, dependiendo de sus recursos y disponibilidad para trabajar con los estudiantes, además de que se puede aplicar a cualquier nivel educativo.

#### Recomendaciones

A los investigadores interesados en este trabajo se recomienda realizar un análisis de los estilos de aprendizaje para enfocar la herramienta de una manera en que se pueda navegar utilizando diferentes estilos de aprendizaje, con colores formas e incluso interfaces para hacerlo en diferentes dispositivos.

#### Referencias

Kendall & Kendall. "Análisis y Diseño de Sistemas". Sexta edición. México: Prentice Hall.

Luz María Chapela, "Nuestro compromiso con los menores de seis años", en Educación 2001. Revista de educación moderna para una sociedad democrática, año VIII, núm. 92, enero, nueva época, México, 2003, p. 35.

Sánchez, J., Iriarte, P, y Méndez M. "Construyendo y aprendiendo con el computador. Integración de medios interactivos para la capacitación de profesores en informática educativa" VIII Congreso Nacional de Informática Educativa, Universidad de Bio Bio, Chillán.

APENDICE



Figura 5. Actividades para identificar nivel de comprensión lectora.



Figura 6. Aplicación del software, se observa como capturó la atención de los niños

# DIAGNÓSTICO DE UN PROCESO APLICANDO LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES: CASO DE ESTUDIO DE EMPRESA MANUFACTURERA

C. Maribel Barrientos de los Santos<sup>1</sup>, Lic. Elizabeth Luna Hernández<sup>2</sup>, Lic. María F. Roldán Vega<sup>3</sup>, Lic. Andrea Sánchez Chávez<sup>4</sup>, Lic. María Ramona Velásquez Razo<sup>5</sup> y M.I.I. Arturo González Torres

**Resumen**—Análisis de dos líneas de producción de la empresa textil Yale de México para determinar cuál es más productiva, una de las líneas utiliza un sistema de producción continua y la otra modular, el análisis se hizo utilizando el software Promodel para determinar la productividad y realizar el análisis correspondiente para informar a la empresa de los tiempos muertos.

**Palabras clave**—producción, eficiencia, Promodel, tiempo, sistema productivo.

## Introducción

El presente proyecto se basa en comparar dos sistemas productivos de la empresa Yale de México, fabricante de ropa para hombre; se utilizará el software Promodel para determinar cuál de las dos líneas de producción tendrá más beneficios para la empresa. Se analizará cada una de las líneas determinando los datos específicos como: unidades producidas, horas trabajadas, traslados de materiales y prendas, tiempos muertos y personal utilizado para cada proceso, con la finalidad de analizar los resultados obtenidos en cuanto a costo beneficio.

Además, le permitirá a la empresa aplicar técnicas y procedimientos eficaces para realizar los ajustes necesarios en la optimización de la línea menos productiva.

La administración de operaciones existe desde que la gente ha producido bienes y servicios. En este artículo no se organizará la historia de la administración de operaciones. La mayor parte de nuestra atención se enfocará a los últimos siglos de acuerdo a las contribuciones más importantes. Podemos Diferenciar siete áreas importantes de contribución al campo de la administración de operaciones.

## La División del trabajo

Se basa en un concepto muy simple. El especializar el trabajo en una sola tarea, puede dar como resultado mayor productividad y eficiencia, en contraposición al hecho de asignar muchas tareas a un solo trabajador. Este concepto se reconoció desde el año 400 a.C. cuando Platón, en su obra “La Republica” afirmó: "Un hombre cuyo trabajo se confina a una tarea tan limitada, debe ser, por necesidad, excelente en ella". Los antiguos griegos también reconocieron el concepto de la división del trabajo cuando asignaron algunos trabajadores a la tarea exclusiva de afilar cinceles de piedra.

El primer economista que estudió la división del trabajo fue Adam Smith, autor del clásico Wealth of Nations (1776). Smith hizo notar que la especialización del trabajo incrementa la producción debido a tres factores: 1) el

<sup>1</sup> La C. Maribel Barrientos de los Santos es pasante de la Lic. en Administración de la Universidad Insurgentes y se desempeña como Gestora Vehicular.

<sup>2</sup> La Lic. Elizabeth Luna Hernández es egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa de la lic. en Administración se desempeña como profesora en la Universidad Insurgentes.

<sup>3</sup> La Lic. María Fernanda Roldán Vega es egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco de la lic. en Comunicación Social con especialidad en Mercadotecnia, se desempeña como Gerente Comercial de MGG Global Group.

<sup>4</sup> La Lic. Andrea Sánchez Chávez es egresada de la Universidad Interamericana para el Desarrollo, se desempeña como Gerente de compras y logística en Grupo Empresarial Gemgross.

<sup>5</sup> La Lic. María Ramona Velásquez Raso es egresada de la ESCA del Instituto Politécnico Nacional de la lic. en Contaduría Pública, se desempeña como profesora en la Universidad Mexiquense del Bicentenario y de la universidad Insurgentes.

<sup>1,2,3,4,5</sup> Estudiantes de Posgrado en Administración de Negocios

Universidad Insurgentes, Plantel Tláhuac

Tipo de Investigación: Aplicada

Área: Administración

incremento en la destreza de los trabajadores, 2) evitar el tiempo perdido debido al cambio de trabajo y 3) la adición de las herramientas y las máquinas. Después otros autores expandieron estas ideas con su estudio. Haciendo notar que la especialización de la mano de obra no sólo incrementa la productividad, sino que también hace posible pagar salarios que sólo se refieren a las habilidades específicas requeridas. Aunque la división del trabajo se ha aplicado bastante, ahora se le reevalúa debido a su efecto sobre la moral del trabajador, la rotación de empleados, el aburrimiento en el trabajo y el desempeño en el mismo.

### **Estandarización de las partes**

La estandarización de las partes tiene un principal objetivo para que puedan ser intercambiadas. La estandarización se practicaba en la antigua Venecia en donde se fabricaban timones para buques de guerra de tal manera que se les pudiera intercambiar. Esto fue una gran ventaja cuando los timones se dañaban en las batallas. Estandarización de las partes también fue utilizado en la producción de mosquetes. Antes de su tiempo, las partes de los mosquetes e incluso las municiones, se adaptaban a cada mosquete individual. Cuando Henry Ford introdujo la línea de ensamble de automóviles en movimiento en 1913, su concepto requería las partes estandarizadas así como de especialización del trabajo. La idea de partes estandarizadas está hoy en día tan engranada en nuestra sociedad que casi no nos detenemos a pensar en ella. Por ejemplo, resulta difícil imaginar una bombilla que no se pudiera intercambiar.

### **La revolución industrial**

La revolución industrial fue, en esencia, la sustitución del poder humano por el poder de las máquinas. Se dio un gran ímpetu a esta revolución en 1764 cuando James Watt inventó el motor de vapor, que fue la fuente más importante de poder para las máquinas en movimiento en el caso de la agricultura y de las fábricas. La revolución industrial se aceleró aún más a fines del siglo XVII con el desarrollo del motor de gasolina y de la electricidad. A principios de este siglo se desarrollaron los conceptos de la producción en masa, aunque no tuvieron difusión sino hasta la Primera Guerra Mundial, cuando la industria se vio sometida a fuertes demandas de producción. La edad de marketing de masas dio mayor énfasis a la automatización y a la producción de altos volúmenes. Sin embargo, nuestra sociedad ha entrado ahora a un periodo posindustrial, caracterizado por una vuelta a la economía de servicio y una mayor preocupación por los ambientes social y natural.

### **El estudio científico del trabajo**

El estudio científico del trabajo se basa en el concepto de que se puede utilizar el método científico para estudiar el trabajo así como a los sistemas físicos y naturales. Esta escuela de pensamiento busca descubrir el mejor método para trabajar utilizando el siguiente enfoque científico: 1) observación de los métodos de trabajo actuales, 2) desarrollo de un método mejorado a través de la medición y análisis científicos, 3) capacitación de los trabajadores en el nuevo método y 4) retroalimentación constante y administración del proceso de trabajo. Estas ideas las anticipó por primera vez Frederick Taylor en 1911 y después las refinaron otros durante la primera década del presente siglo XX. El estudio científico del trabajo ha recibido ataques de los sindicatos laborales, los trabajadores y los académicos. En algunos casos, estos ataques han sido justificados debido a que el enfoque tuvo malas aplicaciones o se utilizó como una campaña de "aceleración" de la gerencia. Sin embargo, los principios de la administración científica, aún se pueden aplicar al mundo actual si se reconoce la interacción entre los ambientes de trabajo social y técnico.

### **Las relaciones humanas**

El movimiento de relaciones humanas subrayó la importancia central de la motivación del elemento humano en el diseño del trabajo. Esta línea de pensamiento se desarrollo en la década de los treinta en Western Electric, donde se realizaron los famosos estudios Hawthorne. En estos estudios se indicó que la motivación de los trabajadores, junto con el ambiente de trabajo físico y técnico, forma un elemento crucial para mejorar la productividad. Esto llevó a una moderación de la escuela de la administración científica, que había enfatizado los aspectos más técnicos en el diseño del trabajo.

La escuela de pensamiento de las relaciones humanas también ha llevado al enriquecimiento del trabajo, que ahora se reconoce como un método que tiene un gran potencial para "humanizar el lugar de trabajo" así como para incrementar la productividad.

### Modelos de toma de decisiones

Se pueden utilizar modelos de toma de decisiones para representar un sistema productivo en términos matemáticos. Un modelo de toma de decisiones se expresa en términos de medidas del desempeño, limitantes y variables de decisión. El propósito de dicho modelo es encontrar los valores óptimos o satisfactorios para las variables de decisión que puedan mejorar el desempeño de los sistemas dentro de las restricciones aplicables. Estos modelos pueden ayudar entonces a guiar la toma de decisiones de la gerencia. Uno de los primeros usos de este enfoque ocurrió en 1915, cuando F. W. Harris desarrolló una fórmula para la administración de inventarios basada en la cantidad económica del pedido. En 1931, Shewhart desarrolló los modelos de decisión cuantitativa para utilizarse en el trabajo de control estadístico de la calidad. En 1947, George Dantzig desarrolló el método "simplex" para la programación lineal, lo cual hizo posible la solución de una clase completa de modelos matemáticos. En la década de los cincuenta el desarrollo de modelos de simulación por ordenador contribuyó mucho al estudio y al análisis de las operaciones. Desde 1950, se ha expandido ampliamente el uso de varios modelos de toma de decisiones en las operaciones.

### Descripción del Método

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

El presente trabajo requirió de determinar los datos adecuados para cargarlos en el Promodel esto implicó realizar equivalencias en minutos para conocer los tiempos de traslado y capacidad de cada proceso ya que en la empresa Yale no se cuenta con estos datos. La información proporcionada por la empresa es la siguiente:

Yale de México es una compañía mexicana fundada en 1950 dedicada a la fabricación de ropa para hombres, mujeres y niños. La calidad de sus productos y diversidad de estilos, junto con la puntualidad y rapidez para comercializar, le ha ganado una posición de liderazgo en el mercado nacional y le ha dado éxito en el mercado internacional, como los Estados Unidos, Canadá, España y Alemania. El servicio al cliente es su objetivo diario.

En México la distribución es a nivel nacional y trabaja con todas las tiendas de prestigio y clientes detallistas en todos los niveles.

Dentro de un área de más de 25,500 m<sup>2</sup> para producción y apoyados con maquinaria de alta tecnología, cerca de 3,000 personas, en constante capacitación, trabajan diariamente en sus cuatro plantas, confeccionando y acabando prendas con los más altos índices de calidad.

Más de 15,000 m<sup>2</sup> y los sistemas más avanzados son utilizados para el almacenaje, clasificación y distribución de prendas. Lo anterior ha colocado a Yale como líder en la industria del vestido en México.

**Misión:** Somos la compañía líder y con más experiencia en vestir al hombre.

**Visión:** Ser reconocidos como el especialista en vestir al hombre, en cada etapa y momento de su vida, haciéndolo verse y quedar bien en todos lados.

**Valores:** Pasión, innovación y creatividad.

El modelo propuesto para desarrollar en Promodel consta de:

**Línea de producción A:** En esta línea de producción trabajan 265 obreros y producen diariamente 5,300 piezas. El tiempo de fabricación por pieza es de 28 min.

**Línea de producción B:** En esta línea trabajan 66 obreros y producen diariamente 1,500 pzs. El tiempo de fabricación por pieza es de 20.6 min.

La jornada laboral para ambas líneas es de 9.5 hrs. efectivas de trabajo, se descontaron los 45 min de comida, si los incluimos en la jornada diaria ésta sería de 10 horas con 15 min.

El porcentaje de defectos es de 0.30% de la producción total en cada línea.

El costo por pantalón para ambas líneas es de \$24.75

La empresa tiene varios procesos productivos, los cuales agrupamos en 4:

- Corte
- Costura
- Planchado
- Terminado

No existe un tiempo establecido en el traslado de materiales y productos semi terminados a cada estación de producción debido a que el número de empleados es muy grande así como la capacidad de cada línea, por esa razón solo determinan el tiempo total en la fabricación de los pantalones (ya se mencionó el tiempo de producción). Considerando que no contamos con este dato decidimos calcular los tiempos con base en promedios, Fig. 1:

Línea A	Línea B
<p><b>- Minutos totales de producción:</b></p> <p>Producción total por día      5,300 pzs. Tiempo de fabricación      <u>x 28 min.</u> <b>Total</b>      <b>148,400 min</b></p> <p><b>- Producción diaria por obrero:</b></p> <p>5,300 pzs./265 obreros. = <b>20 pzs. x obrero</b></p> <p><b>- Minutos utilizados por obrero para fabricar 20 pzs:</b></p> <p><math>\frac{148,400 \text{ minutos}}{265 \text{ obreros}} = 560 \text{ min}</math></p> <p><b>- Total de minutos por jornada:</b></p> <p>Jornada = 9.5 hrs equivalente a <b>570 minutos</b></p> <p>570 – 560 = <b>10 minutos para traslados</b></p> <p>El tiempo real para cada traslado (de un proceso a otro) sólo es de 10 min. y este tiempo lo distribuimos en los 5 módulos de producción (corte, costura, planchado, terminado y almacén de producto terminado):</p> <p><math>10/5 = 2 \text{ min.}</math></p> <p>El tiempo de fabricación por pantalón es de 28 min, y lo dividimos entre los 4 procesos productivos (corte, costura, planchado y terminado) para obtener el promedio de tiempo en cada proceso:</p> <p><math>28/4 = 7 \text{ min}</math></p> <p><b>Para determinar la cantidad de pantalones por minuto:</b></p> <p>5,300 pzs. / 9.5 hrs. = 557.89 pzs. por hra. / 60 min =</p> <p><b>9.3 pantalones x minuto</b></p>	<p><b>- Minutos totales de producción:</b></p> <p>Producción total por día      1,500 pzs. Tiempo de fabricación      <u>x 20.6 min.</u> <b>Total</b>      <b>30,900 min</b></p> <p><b>- Producción diaria por obrero:</b></p> <p>1500 pzs./66 obreros. = <b>22.72 pzs. x obrero</b></p> <p><b>- Minutos utilizados por obrero para fabricar 22.72 pzs:</b></p> <p><math>\frac{30,900 \text{ minutos}}{66 \text{ obreros}} = 468.18 \text{ min.}</math></p> <p><b>- Total de minutos por jornada:</b></p> <p>Jornada = 9.5 hrs equivalente a 570 minutos</p> <p>570 – 468.18 = <b>101.82 minutos para traslados</b></p> <p>El tiempo real para cada traslado (de un proceso a otro) sólo es de 101.82 min. y este tiempo lo distribuimos en los 5 módulos de producción:</p> <p><math>101.82/5 = 20.36 \text{ min.}</math></p> <p>El tiempo de fabricación por pantalón es de 20.6 min, y lo dividimos entre los 4 procesos productivos para obtener el promedio de tiempo en cada proceso:</p> <p><math>20.6/4 = 5.15 \text{ min}</math></p>

Fig. 1

Con los datos anteriores elaboramos el modelo a utilizar en Promodel quedando de la siguiente manera, Fig. 2:

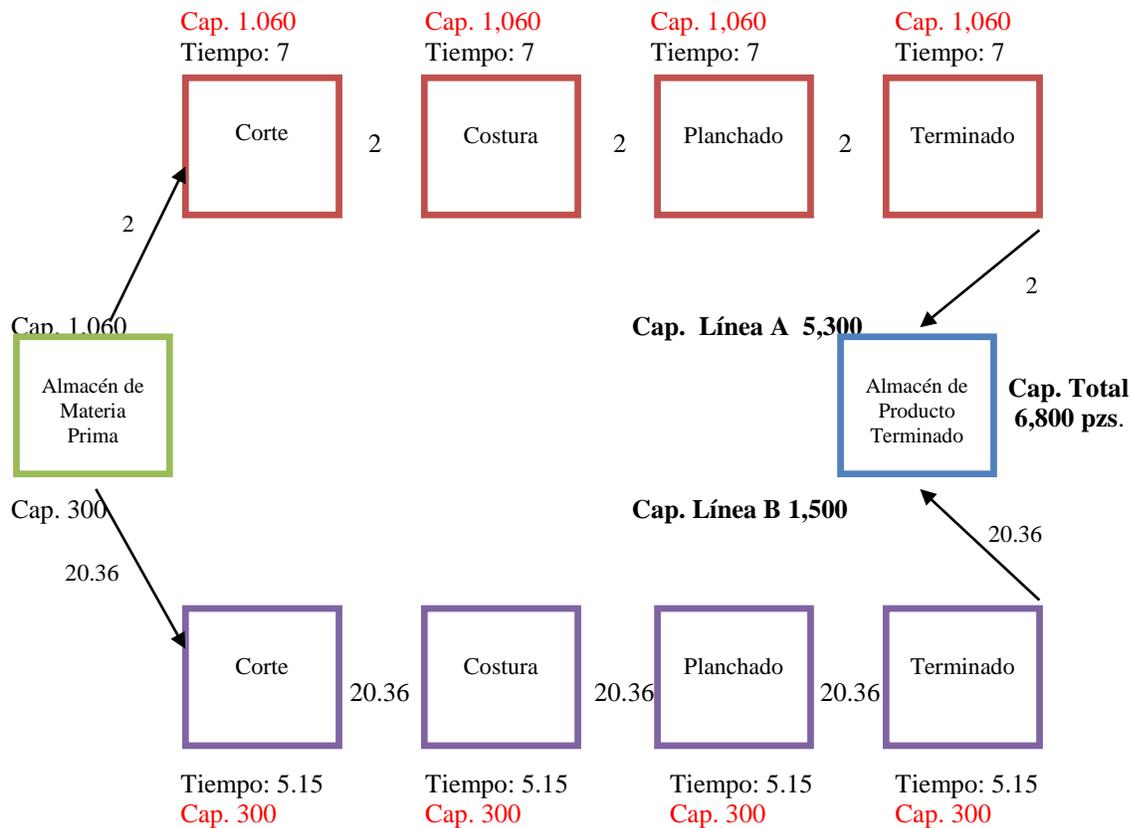


Fig. 2

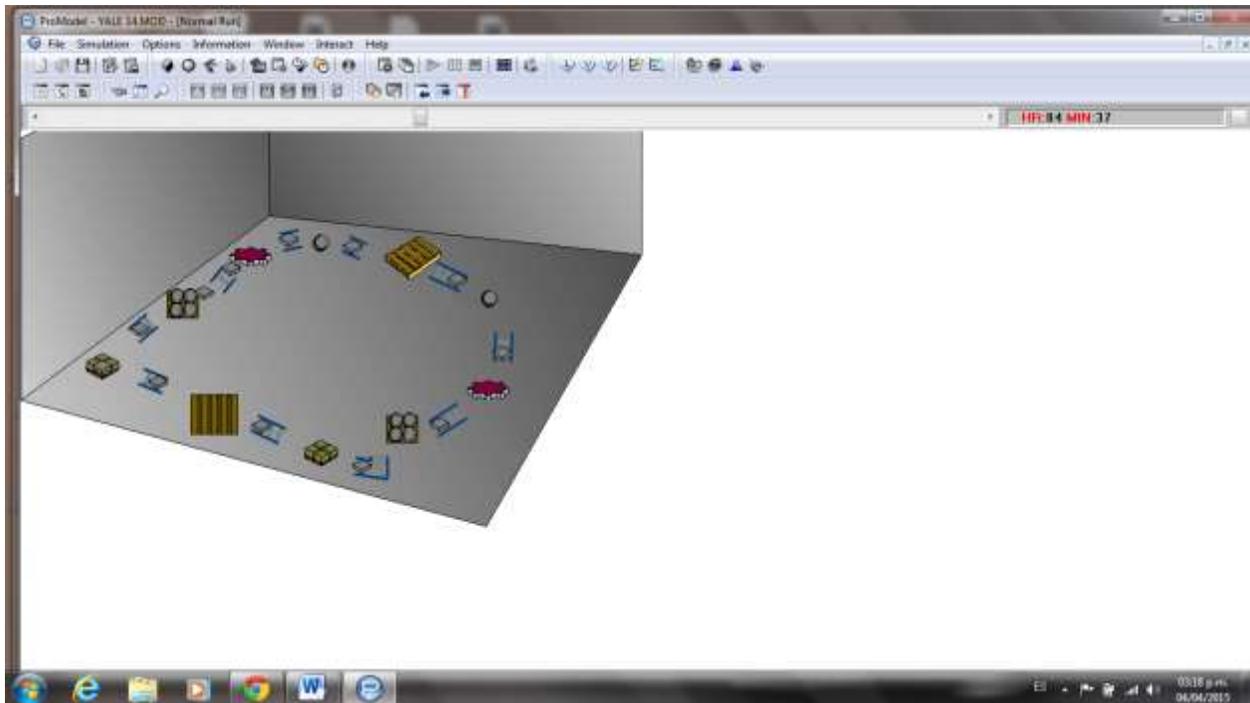
El modelo propuesto para Promodel nos arroja resultados diferentes a los reales, es decir, la empresa tiene un porcentaje muy bajo de **segundas** (0.33%) porque tiene estándares de calidad muy altos y procesos de control de calidad eficientes. Consideramos que las diferencias se dan porque los datos introducidos se procesan de manera diferente a nuestra lógica.

Los resultados que buscamos para realizar la comparación de ambas líneas son que la línea B puede ser más eficiente ya que el tiempo que no utilizan para el proceso es de 101.82 min. En el cual tampoco se utiliza en su totalidad para los traslados, la producción en esta línea podría incrementarse ya que prácticamente el tiempo que se utiliza para fabricar un pantalón es el que tienen como tiempo de traslados. La línea en sí resulta paradójicamente más productiva que la Línea A ya que cada uno de sus obreros realiza 22 pantalones por día; esta línea podría realizar más piezas por obrero.

Los resultados obtenidos vía Promodel son los de la Fig. 3 como podemos observar la cantidad de piezas fallidas es muy alta, suponemos que dada la rapidez con la que pasan las piezas en el modelo, Promodel considera que son de mala calidad.

Item	Scheduled Time (HR)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (MIN)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
HACEN DE MATERIA PRIMA	3.50	6800.00	6820.00	506.48	5705.02	6800.00	6800.00	83.79
NCA A	3.50	20.00	299.00	1.72	0.58	1.00	1.00	53.70
NCA B	3.50	22.00	20.00	10.62	0.07	1.00	1.00	40.29
RTB	3.50	150.00	290.00	6.96	3.64	4.00	4.00	2.42
NCA A1	3.50	20.00	224.00	1.72	0.68	1.00	1.00	57.13
STURA	3.50	150.00	290.00	6.96	3.58	4.00	4.00	2.39
NCA A2	3.50	20.00	209.00	1.71	0.67	1.00	1.00	72.00
INCHAZO	3.50	150.00	266.00	6.96	3.72	4.00	3.00	2.36
NCA A3	3.50	20.00	205.00	1.70	0.65	1.00	1.00	70.15
PARANADO	3.50	150.00	204.00	6.94	3.42	4.00	4.00	3.31
NCA A4	3.50	20.00	200.00	1.70	0.64	1.00	1.00	67.30
HACEN DE PRODUCTO TERMINADO	3.50	6800.00	301.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
RTB 1	3.50	180.00	27.00	5.15	0.24	1.00	0.00	0.16
NCA B1	3.50	22.00	27.00	10.62	0.00	1.00	1.00	36.91
STURA 1	3.50	150.00	28.00	5.15	0.23	1.00	0.00	0.16
NCA B2	3.50	22.00	35.00	19.20	0.68	1.00	1.00	39.05
INCHAZO 1	3.50	150.00	25.00	5.48	0.24	1.00	1.00	0.16
NCA B3	3.50	22.00	24.00	19.91	0.68	1.00	1.00	44.60
PARANADO 1	3.50	150.00	23.00	5.15	0.21	1.00	0.00	0.14
NCA B4	3.50	22.00	22.00	10.62	0.79	1.00	1.00	34.64

Por lo tanto como se puede observar la Línea B es más productiva por empleado, sin embargo la Línea A, aunque se producen 2 piezas menos por empleado, suponen que la producción general es de mayor cuantía en comparación con la Línea B, siendo este caso la más recomendable para aplicar.



## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

El equipo de trabajo realizó el análisis de una línea de producción, ahora llamada Línea A, de la empresa Yale; se realizó total y completamente a mano y sin el uso de alguna tecnología como ayuda; tomando en cuenta los únicos elementos, parámetros y datos proporcionados por la empresa, ya mencionados antes, teniendo como resultado que esta línea es más productiva al final.

Si bien los empleados de la Línea B hacen más pantalones por persona, es importante hacer notar que existen muchos tiempos muertos entre estaciones, teniendo así la posibilidad de hacer un pantalón entre ese tiempo, y así volverse una línea más productiva.

### *Conclusiones*

El modelo planteado en el sistema Promodel fue el de analizar dos líneas de producción en las cuales veríamos cual resultaba ser la más eficaz para la empresa Yale; los tiempos que se plantearon en cada línea de trabajo fueron de 28 minutos en una y 20.6 minutos en otra por cada pantalón producido; sin embargo al meterlo al sistema Promodel nos arrojó una producción más amplia que la que la misma empresa nos dio.

Es por eso que se utilizaron 14 posibilidades diferentes al momento de trabajar en el software; intercambiando datos y reduciendo los tiempos de cada estación, además nos planteamos la posibilidad de reducir o ampliar la capacidad de cada estación de trabajo según el comportamiento que el modelo estuviera teniendo, es por eso que al final y como resultado de diversas formas de investigación y cálculo matemático, nos decidimos por reducir la capacidad de materia prima por estación de trabajo, con el fin de que los datos que la misma empresa nos dio concordaran en su mayoría con los que el software nos estaba arrojando.

Al finalizar la investigación y trabajo con el software nos dimos a la tarea de analizar los datos nuevamente con las técnicas planteadas anteriormente, arrojando así el resultado final de nuestro proyecto.

### *Recomendaciones*

Se recomienda que se estructuren los tiempos en la línea B, ya que tienen 20.36 minutos de traslado por estación de trabajo, si bien estos minutos se podrían utilizar para hacer un pantalón más en ese tiempo.

## Agradecimientos

- M.I.I. Arturo González Torres por su asesoría, revisión y participación en el proyecto

## Referencias

1. COHER, S. and ZYSMAN, J. (1987). MANUFACTURING MATTERS: THE MYTH OF THE POST-INDUSTRIAL SOCIETY. Basic books, New York.
2. DERTOUZOS, M.; LESTER, R. and SOLOW, R. (1989). MADE IN AMERICA: REGAINING THE PRODUCTIVITY EDGE. The MIT Press, Cambridge.
3. ELSTRODT, LEWIS and LOPETEGUI (1994). "LATIN AMERICA PRODUCTIVITY". MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE: PERSPECTIVES ON THE GLOBAL ECONOMY.
4. THE ECONOMIST (1998). "MEET THE GLOBAL FACTORY". June 20.
5. \_\_\_\_ (1994). "THE MANUFACTURING MYTH". March 19.

# CÓMO FOMENTAR LA FORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL

Idalia Bastida Téllez<sup>1</sup>, Nancy Cruz Velasco<sup>2</sup>,  
Ana Karen Martínez Guerra<sup>3</sup>, Laura Navarrete Moreno<sup>4</sup>

## RESUMEN

La gestión empresarial es la actividad que busca a través de personas (como directores institucionales, gerentes, productores, consultores y expertos) mejorar la productividad y por ende la competitividad de la empresa.

Nosotras como jóvenes emprendedoras buscamos crear conciencia ambiental en las empresas y organizaciones, y revertir la situación de conflicto entre medio ambiente y desarrollo económico-social. El modelo y principios que adopte la empresa para gestionar el reto ambiental es crucial, de él depende los resultados que se alcancen en la mitigación y eliminación de los impactos ambientales.

Los principales problemas ambientales a tener en consideración son:

- Agotamiento de la capa de ozono
- Aumento de la contaminación
- Cambios climáticos
- Pérdida de la diversidad biológica

Las empresas juegan un papel esencial en tales exigencias, no se trata sólo de producir bienes y servicios en cantidad y calidad, ni generar empleos y ganancias. La prioridad está en dar protección y cuidado al medio.

**Palabras Clave-** Reto ambiental, Protección, Mitigación

## Introducción

El desarrollo que requieren hoy los países subdesarrollados está asociado a la concepción de sostenibilidad, los esfuerzos de los países en este sentido se hacen evidentes en mayor o menor grado, pero este empeño se desarrolla hoy en un contexto poco favorable desde el punto de vista ambiental.

Por tanto, el desarrollo económico requerido, pensando en las generaciones futuras, debe estar acompañado de avances en lo social con un mínimo de afectación a la naturaleza, es decir el desarrollo debe ser sostenible, podemos definir el desarrollo sostenible como el desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones; no obstante, las estructuras y actividades

1 Idalia Bastida Téllez. Pasante de la Licenciatura en administración. Centro Universitario UAEM Atlacomulco. Universidad Autónoma del Estado de México. Correo: [tink\\_dal@hotmail.com](mailto:tink_dal@hotmail.com). tel. 712 149 86 09.

2 Nancy Cruz Velasco. Pasante de la Licenciatura en administración. Centro Universitario UAEM Atlacomulco. Universidad Autónoma del Estado de México. Correo: [nan\\_vel01@hotmail.com](mailto:nan_vel01@hotmail.com). tel. 712 114 66 60.

3 Martínez Guerra Ana Karen. Pasante de la Licenciatura en administración. Centro Universitario UAEM Atlacomulco. Universidad Autónoma del Estado de México. Correo: [karen\\_pink124@hotmail.com](mailto:karen_pink124@hotmail.com). tel. 7121472145 (Autor Corresponsal).

4 Navarrete Moreno Laura. Pasante de la Licenciatura en administración. Centro Universitario UAEM Atlacomulco. Universidad Autónoma del Estado de México. Correo: [launava1506@hotmail.com](mailto:launava1506@hotmail.com). tel. 7121642929.

empresariales no siempre están diseñadas y preparadas para dar respuesta a las exigencias de un desarrollo sostenible.

El objetivo general de este modelo es apoyar, la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socio-económicas.

### **Cuerpo principal**

Toda organización debe tener un sistema de gestión global o gestión estratégica empresarial, con el objetivo del cumplimiento de la misión, esta debe estar sustentada sobre la base de varias gestiones estratégicas y operativas: de los recursos humanos, financieros, comerciales, de la información, del aprovisionamiento de materiales, de la tecnología, de la seguridad industrial, de la calidad y por supuesto del medio ambiente.

Los límites de los recursos naturales sugieren tres reglas básicas en relación con los ritmos de desarrollo sostenibles.

1. Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
2. Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.
3. Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.

La formación y educación ambiental es una herramienta fundamental para que todas las personas adquieran conciencia de su entorno y puedan realizar cambios en sus valores, conductas y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para impulsar los procesos de prevención y resolución de los problemas ambientales presentes y futuros. Es crucial que se fomenten valores y hábitos para lograr un medio ambiente en equilibrio, por lo cual su campo está en constante proceso de desarrollo y reformulación tanto a nivel mundial, nacional y regional.

El desafío se encuentra en buscar la armonía entre las actividades de la organización y el medio ambiente, el reto está en la gestión ambiental. Cualquiera sea la forma o modelo de gestión que adopte la empresa, debe incorporar la dimensión ambiental, como única vía posible de enfrentar tal desafío.

Es así que buscamos propiciar el intercambio de experiencias y conocimientos entre los principales actores involucrados en la gestión ambiental; las vías, instrumentos y métodos utilizados para prevenir o mitigar los impactos negativos ambientales que causan las actividades productivas y de servicios, entre otras, y potenciar los positivos.

Es importante considerar que la gestión ambiental debe abarcar todos los elementos de la organización, ello significará establecer un sistema integrado que considere la atención al medio ambiente como un factor de competitividad y mejora continua, guiando a la entidad hacia el cumplimiento o mantenimiento de su política ambiental.

El ámbito del desarrollo sostenible puede dividirse conceptualmente en tres partes: ecológico, económico y social. Se considera el aspecto social por la relación entre el bienestar social con el medio ambiente y la bonanza económica. El triple resultado es un conjunto de indicadores de desempeño de una organización en las tres áreas. Pero tiene cuatro dimensiones:

- Conservación
- Desarrollo (apropiado) que no afecte a los ecosistemas
- Paz, igualdad y respeto a los derechos humanos
- Democracia

Deben satisfacerse las necesidades de la empresa, ingresos, egresos, etc., pues si la pobreza es habitual, estará encaminada a catástrofes de varios tipos, incluidas las ecológicas.

En esencia, el perfeccionamiento de la gestión ambiental se logra por la conjugación de cinco elementos: la planificación ambiental de la organización como expresión de insatisfacción con lo actual y del grado de disposición al cambio, la formulación del estado deseado y compartido, una estrategia ambiental como proceso para salvar la brecha y guiar la puesta en práctica, el liderazgo orientado al cambio como arquitecto y coejecutor de obra y la implicación creciente de las personas en el proceso de cambio.

Finalmente, cabe aclarar que, para poner en vigencia estas mejoras es necesaria la disponibilidad de recursos humanos concientizados, capacitados y responsables, junto con la aplicación práctica de las innovaciones técnicas disponibles, en el marco de un sistema integrado de gestión empresarial. Obviamente, la formación en las empresas deberá ir adaptándose continuamente a las exigencias de los actuales problemas socio-ambientales y a las de los desafíos que deberán afrontarse en el futuro previsible, como así también a mejorar las posibilidades de dar satisfacción eficiente a las demandas de un público consumidor no especializado.

### **Comentarios finales**

- La gestión ambiental debe ser analizada como parte de la gestión de cualquier institución, pues constituye la base para la mejora del desempeño ambiental de las organizaciones. En México se pretende alcanzar el perfeccionamiento de la gestión ambiental, sobre todo con la introducción de enfoques estratégicos; y así hacer proactivo el enfrentamiento a los problemas ambientales.
- Los modelos de gestión referidos poseen rasgos que se pueden declarar como invariables, estos son: la necesidad del diagnóstico para conocer los impactos generados por las empresas, la utilización de indicadores claves para el diagnóstico y gestión ambiental que desarrolla la organización y la implementación de planes de mejora del desempeño ambiental.
- Los principios de gestión ambiental enunciados es imprescindible tenerlos en consideración para la orientación de la gestión a realizar en la mitigación y eliminación de los impactos ambientales negativos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. CITMA (2004). Resolución 135. Reconocimiento Ambiental Nacional del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Ciudad de La Habana. 9p.
2. Mark J. Epstein (2000). El desempeño ambiental en la empresa. Prácticas para costear y administrar una estrategia ambiental. ECOE Ediciones. Colombia. 295p.
3. Rodríguez Córdova, R. y Sigarreta S. (2003). Integración de la Gestión Ambiental en el proceso de Perfeccionamiento Empresarial. Ponencia presentada en la I Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. Holguín. 12p.
4. Salazar Velásquez, IsbelYanelis (2004). Integración de la Gestión Ambiental en el proceso de Perfeccionamiento Empresarial en la Empresa Constructora de Obras de Ingeniería no. 17 de Holguín. TD. Universidad de Holguín. 80p.
5. <http://ccqc.pangea.org/cast/sosteni/soscast.htm>

# APRENDIZAJE COOPERATIVO: UNA ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA

Crisanto Abad Bautista García<sup>1</sup> Adoración Barrales Villegas<sup>2</sup> Antonia Rodríguez Badillo<sup>3</sup>

**Resumen** – Ante la necesidad de mejorar el aprendizaje de los alumnos de primer grado en la asignatura Ciencias I-Biología, propusimos la estrategia de Aprendizaje Cooperativo en un proyecto de intervención educativa que fortalezca sus habilidades cognitivas apoyados en herramientas tecnológicas que promuevan la búsqueda de información y cooperativamente sean capaces de elaborar proyectos de investigación; en éstos los alumnos participan a partir del análisis, la crítica, la planificación, la interacción y la integración al tiempo que fortalecen sus habilidades socioaxiológicas, sumamente necesarias como medio de convivencia escolar. Una vez obtenido el objeto de aprendizaje, se lleva a cabo la retroalimentación y a través de la autoevaluación se pretende que los alumnos alcancen la metacognición. La presente ponencia reporta resultados pertenecientes a la primera fase –diagnóstica-, del referido proyecto de Intervención producto de la Maestría en Gestión del Aprendizaje de la Universidad Veracruzana, y éstos hacen referencia a la pertinencia de aplicación de la estrategia de aprendizaje cooperativo en la búsqueda de lograr eficacia y eficiencia en el proceso de aprendizaje.

**Palabras Clave** – Diagnóstico, Intervención Educativa, Gestión del Aprendizaje, Aprendizaje Cooperativo.

## Introducción

La situación actual de un mundo globalizado y competitivo requiere la formación de alumnos y alumnas con un alto nivel académico que les permita afrontar los retos presentes en el ámbito laboral, por lo tanto, los maestros y maestras debemos estar en constante innovación, cambio o transformación de nuestro hacer docente siempre en busca de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, implementando estrategias que logren dicho propósito. Estas estrategias deben ser aplicadas desde la educación básica hasta la educación superior, puesto que el docente debe cambiar su práctica tradicional conductista por una práctica flexible e innovadora, acorde a las exigencias del estudiante actual. El aprendizaje cooperativo, es una estrategia propuesta en este Proyecto de Intervención Educativa, donde a través de herramientas tecnológicas como Biblioteca de Google, Google Drive entre otros, los alumnos elaboran Proyectos de Investigación que les permitan fortalecer habilidades cognitivas y tecnológicas, experimentando, reflexionando y favoreciendo la intercreatividad.

Actualmente, la tecnología forma parte de la vida cotidiana de la mayoría de los estudiantes, puesto que se enfrentan a ella, a cada momento, en cualquier espacio, a donde quiera que vayan, pero se debe orientar a éstos en el uso e importancia de las herramientas tecnológicas, cambiar su visión sobre navegación en redes sociales que en ocasiones han sido generadoras –desde nuestro punto de vista- de conflictos entre los estudiantes o de distractoras a una visión de cooperativismo y trabajo sincrónico que fortalezca sus habilidades socioaxiológicas en una educación de calidad. Es por eso, que los maestros deben integrarse al uso de las herramientas tecnológicas en beneficio del aprendizaje de los jóvenes de hoy, en la construcción de los profesionales del mañana.

Al utilizar la cooperación se crea un ambiente motivacional entre los alumnos, las herramientas tecnológicas les facilitan la búsqueda de información para la realización de sus proyectos de investigación y de sus actividades escolares al igual que mejoran las relaciones socioculturales, luego entonces, el rol del maestro es la de guía o facilitador en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por lo antes descrito, instituciones como la Universidad Veracruzana, de la cual somos parte, impulsa la puesta en marcha e implementación de Proyectos de Intervención Educativa a través de los alumnos de la Maestría en

<sup>1</sup>Crisanto Abad Bautista García es Cirujano Dentista y estudiante de la Maestría en Gestión del Aprendizaje perteneciente al PNPC - CONACYT de la Universidad Veracruzana. México. cdbautsgaca@hotmail.com (Autor corresponsal)

<sup>2</sup> Adoración Barrales Villegas es Licenciada en Pedagogía con Maestría en Educación, Maestría en Investigación y Doctorado en Calidad e Innovación de los Procesos Educativos. Tutora académica de la Maestría en Gestión del Aprendizaje de la Universidad Veracruzana México. adoracion01@hotmail.com

<sup>3</sup> Antonia Rodríguez Badillo es Licenciada en Psicología, con Maestría en Investigación Educativa y Doctorado en Educación, Tutora académica de la Maestría en Gestión del Aprendizaje de la Universidad Veracruzana México. arbad\_uv@yahoo.com

Gestión del Aprendizaje, donde lo más importante es facilitarles los medios para aprender, permitiéndoles con esto, desarrollarse con éxito en un mundo cada vez más competitivo. En este caso, el proyecto de intervención educativa que se presenta, parte de la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) en Gestión de la Innovación Educativa.

### Descripción del Método

El presente artículo es parte de un Proyecto de Intervención Educativa se realiza con base en la Metodología APRA del proyecto ACCEDES<sup>4</sup> la cual consiste en cinco fases:

- Diseño del proyecto de intervención, en esta fase se crean las condiciones necesarias para la intervención.
- Planeación de la Intervención.
- Implementación y acciones a realizar.
- Evaluación de la Intervención.
- Culturización y Difusión del proyecto de intervención.

Al formar parte de un Proyecto de Intervención que promueve el Aprendizaje Cooperativo como estrategia y teniendo la finalidad de mejorar las habilidades cognitivas y sociales en alumnos de primer grado de secundaria en la asignatura de Ciencia I – Biología, actualmente contamos con los resultados de la fase diagnóstica. El diagnóstico se realizó en los meses de Junio – Julio de 2014 a través de técnicas de investigación social como la observación participante, la entrevista y el cuestionario que permitieron la obtención de datos. A continuación se hace una descripción del contexto de actuación y los resultados obtenidos en esta primera fase.

La institución donde se aplica es la Escuela Secundaria Artículo 3° de la ciudad de Poza Rica, Veracruz, de modalidad privada; el grupo está constituido por 31 alumnos, de los cuales, 16 mujeres y 15 hombres, con edades que fluctúan entre los 13 y 14 años de edad. La institución cuenta con una Misión dirigida a que los alumnos tengan una educación integral que equilibre la formación en valores, desarrollando las competencias y la adquisición de conocimientos a través de actividades regulares del aula; y una Visión comprometida a formar alumnos con un alto desempeño en sus habilidades comunicativas y de razonamiento lógico matemático. Dicho lo anterior, como panorama del contexto de actuación, presentamos las características de los instrumentos aplicados para el diagnóstico y los resultados obtenidos que permitieron realizar la propuesta de intervención.

La observación participante; nos permitió obtener información con lo que se escucho y observo del acontecer diario, llevando el control y registro así como interpretando para realizar la evaluación pertinente que arrojará los resultados de la realidad social en la que nos encontramos inmersos, este registro se llevó a cabo a través de un registro in situ o también llamado registro en vivo como notas de campo.

El cuestionario; dirigido a los alumnos, estructurado por 15 ítems de los cuales 13 son de opción múltiple y 2 preguntas abiertas, permitieron identificar datos como: cumplimiento de sus tareas, cumplimiento de plazos, participación, clima de trabajo, compromiso con el equipo, organización y distribución de tareas, los métodos que utiliza para realizar el trabajo, resolución de conflictos, comunicación, asistencia a clases, visitas a la biblioteca, uso de tecnología, valores, concepción del alumno sobre la necesidad de adquirir conocimientos, sugerencias para mejorar su aprendizaje y los obstáculos que pudiesen presentarse en el momento de aplicación de la estrategia de intervención educativa, estos resultados se obtuvieron a través de categorías por medio de una lista de cotejo, mismo que se realizó con fundamento en la percepción de Mario Tamayo y Tamayo (2001) que menciona lo siguiente “el cuestionario contiene los aspectos del fenómeno que se considera esencial; permite, además, aislar ciertos problemas que nos interesan principalmente, reduce la realidad a cierto número de datos esenciales y precisa el objeto de estudio”.

<sup>4</sup>ACCEDES es uno de los cuatro proyectos de la Comisión Europea, Alfa III, en los que participa activamente el IESALC ( Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe). Mediante la participación de instituciones y organismos, busca nutrirse de las experiencias, expectativas y preocupaciones que proporcionan los proyectos similares ya iniciados en los diferentes países socios y colaboradores, con el fin de encontrar, la suficiente flexibilidad metodológica para adaptarse a la diversidad de escenarios y contextos nacionales diferentes.

La entrevista, aplicada a la directora de la institución educativa de tipo Estructurada y conformada por 15 preguntas permitió obtener la siguiente información: Formación epistemológica de la directora y los docentes de la institución, percepción de un proyecto de intervención educativa, grado de motivación para la puesta en marcha del mismo, apertura, concepción sobre el Aprendizaje cooperativo y de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de los alumnos, actitud competitiva o individualista, presencia de una corriente conductista tradicional, políticas de la Institución, flexibilidad para realizar actividades dinámicas e innovadoras en la institución, recursos de infraestructura, económicos y didácticos, características del alumnado como nivel socioeconómico, patrones de conducta, nivel de aprovechamiento escolar, así como los valores que se fomentan en la Institución.

Los resultados obtenidos fueron relevantes, pues a través del cuestionario los alumnos refieren una gran capacidad de adaptación para trabajar cooperativamente y compromiso al elaborar sus tareas. Sin embargo, en la observación y el ítem 5, que se refiere al compromiso con el grupo, 46% de los alumnos admitieron actitud individualista detectando la necesidad de fortalecer el aprendizaje cooperativo entre éstos.

A su vez el cuestionario reveló que los alumnos utilizan las herramientas tecnológicas más de cuatro horas al día, percibidas por ellos como distractores con el uso de redes sociales y no como elementos constructores en su aprendizaje, dicha información coincide con el discurso de la directora, donde afirma que: “los alumnos manejan las herramientas tecnológicas entre un 60% y 80%, pero no en su beneficio, puesto que no le dan el uso educativo que se merece”, ambas perspectivas nos permiten afirmar que existe la necesidad de reorientar el uso de las herramientas tecnológicas y fortalecer sus habilidades en el uso y equilibrio de éstas con la finalidad de que sean generadoras de aprendizaje.

Esta información y la revisión realizada en el archivo escolar de las listas de evaluación bimestral para conocer el rendimiento escolar de los alumnos, reveló un nivel bajo de aprovechamiento que repercute en un deficiencia de los saberes teóricos, heurísticos y socioaxiológicos, existiendo la necesidad de demostrar al alumno la importancia de estos saberes en su Trayectoria Académica y Proyecto de vida. Importante es enfatizar respecto a los saberes socioaxiológicos, pues actualmente la educación en México fomenta valores que aunque se hacía, no se fortalecían como ahora, debido a los alarmantes casos de acoso escolar en diversas instituciones difundidos por los medios de comunicación, por ello un objetivo de este proyecto es fortalecer las habilidades sociales de los estudiantes que les permita una educación de calidad.

Los resultados descritos en párrafos anteriores son parte aguas para la implementación y puesta en marcha del Proyecto de Intervención Educativa “Aprendizaje Cooperativo, estrategia para fortalecer habilidades cognitivas y sociales en el aprendizaje de las Ciencias I – Biología” el cual les permite a los alumnos aprender en conjunto, compartir sus experiencias y conocimientos, distantes del individualismo o de la competencia, es decir, alejados del “yo” e integrados en el “nosotros” pretendiendo mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes

Para definir brevemente la estrategia conceptualizamos Aprender y Cooperar según la percepción de Johnson D. (1999) que define *Aprender* como “algo que los alumnos hacen, y no algo que se les hace a ellos. El aprendizaje no es un encuentro deportivo al que uno puede asistir como espectador. Requiere la participación directa y activa de los estudiantes. Al igual que los alpinistas, los alumnos escalan más fácilmente las cimas del aprendizaje cuando lo hacen formando parte de un equipo cooperativo”. “*Cooperar* consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás” (p.5)

Las citas textuales anteriores dan un panorama tal vez no amplio pero si claro para la fundamentación teórica de este Proyecto de Intervención Educativa y la estrategia de Aprendizaje Cooperativo, pues los alumnos forman grupos cooperativos para realizar proyectos de investigación científicos, tecnológicos, ciudadanos o híbridos, con una duración aproximada de tres a cuatro semanas donde planificarán, desarrollarán, comunicarán y evaluarán sus resultados con la guía del facilitador y realizaran la búsqueda información a través de herramientas tecnológicas.

Para Johnson D., Jonson R., Holubec E. (1999) el aprendizaje cooperativo comprende tres tipos de grupos de aprendizaje:

- a) Grupos formales: funcionan durante un periodo de una hora a varias semanas de clase.
- b) Grupos informales: funcionan durante pocos minutos hasta una hora.
- c) Grupos base: funcionan a largo plazo (por lo menos un año).

Actualmente estas acciones de intervención están siendo implementadas a partir del mes de Noviembre de 2014 y se pretenden finalizar en Febrero de 2015, al término se realizara la evaluación para valorar la eficacia y eficiencia de la estrategia así como de la herramienta de aprendizaje que en este caso son los proyectos de investigación. Según Velázquez C. (2012) las ventajas del aprendizaje por proyectos desarrolla competencias comunicativas, impulsa el trabajo interdisciplinario, fomenta las relaciones interpersonales y el trabajo en equipo, promueve habilidades de investigación, planeación, organización, ejecución y evaluación, favorece la capacidad para formular objetivos, metas, propósitos etc., además de incrementar la motivación y favorecer el juicio crítico y la toma de decisiones de los participantes (p.16)

Como docentes, nos interesa integrar a los alumnos en un ambiente de cooperación, de apoyo mutuo, libres de etiquetas y que se conciban como aprendientes de todo aquello que les rodea, es por ello, que al existir alumnos individualistas, competitivos o muy poco cooperadores pretendemos triangular esas características e integrarlos para obtener mejores resultados involucrándolos y motivándolos, cambiando el pensamiento individualista o el competitivo por uno cooperativo. Es pertinente, clarificar entonces, los recursos y procesos cognitivos de un aprendiz, como elementos importantes para la adquisición de conocimientos, mencionando que: “la ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre asociada con otros tipos de recursos y procesos cognitivos de que dispone cualquier aprendiz” (Díaz- Barriga 2002, p.235).

Diversos autores concuerdan con la necesidad de distinguir entre varios tipos de conocimiento que poseemos y utilizamos durante el aprendizaje (Brown 1975, Flavell y Wellman 1977, citado en Díaz – Barriga 2002, p.235). Por ejemplo:

- 1.- Procesos Cognitivos: son todas aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información, como atención, percepción, codificación, almacenaje y mnémicos, recuperación, etc.
- 2.- Conocimientos conceptuales específicos: se refiere al bagaje de hechos, conceptos y principios que poseemos sobre distintos temas de conocimientos, el cual está organizado en forma de un reticulado jerárquico constituido por esquemas. Brown (1975, citado en Díaz – Barriga 2002, p. 235) ha denominado “saber” a este tipo de conocimiento. Por lo común se denomina “conocimientos previos”
- 3.- Conocimientos estratégicos: este tipo de conocimiento tiene que ver directamente con lo que hemos llamado aquí estrategia de aprendizaje. Brown (ob. Cit.) lo describe de manera acertada con el nombre de “saber cómo conocer”.
- 4.- Conocimiento Metacognitivo: se refiere al conocimiento que poseemos sobre qué y cómo lo sabemos, así como al conocimiento que tenemos sobre nuestros procesos y operaciones cognitivas cuando aprendemos, recordamos o solucionamos problemas. Brown (ob. Cit.) lo describe con la expresión “conocimiento sobre el conocimiento”.

Presentada la estrategia de intervención así como las acciones y las fundamentaciones teóricas que nos permite la puesta en marcha e implementación del Proyecto de intervención, es momento de explicar el proceso de evaluación que se pretende realizar una vez aplicada la estrategia y las herramientas de este proyecto. Para la valoración de los proyectos elaborados por los alumnos se tiene planeada una evaluación formativa o procesal de sus avances a lo largo de la elaboración de los mismos, planificada una primera valoración para el mes de Diciembre de 2014, a través de una bitácora de proyecto donde cada grupo de alumnos podrá exponer sus avances, errores y logros en el proceso de elaboración de su Proyecto de Investigación. Una vez terminado el producto de aprendizaje, se planea una evaluación Sumativa; realizando retroalimentación de éstos, evaluando individualmente logros, deficiencias y aprendizajes adquiridos en el desarrollo y presentación de proyectos de investigación, así como, el trabajo de grupo a través de una lista de categorías, hecho lo anterior, se propondrá una autoevaluación por medio de la bitácora COL<sup>5</sup>, que les permita expresar sus experiencias, es decir, lo que pasó, lo que aprendieron, y lo que sintieron,

<sup>5</sup> De Ariel Félix Campiran Salazar. Maestro en Filosofía, miembro de la Asociación filosófica Mexicana. Autor de diversos artículos entre ellos de la colección Hiper-COL.

generando con ello la metacognición del aprendizaje, esta evaluación se realizará en la última semana de Febrero 2015.

Finalmente valorada la eficacia y eficiencia de la estrategia de intervención se realizará y presentará un informe de evaluación con los resultados obtenidos durante la intervención, un propósito más de la intervención es la de culturizar la propuesta en toda la institución no sólo al finalizar sino en el proceso, pues esto servirá de contraste con otra asignatura o con otro docente de la misma asignatura que nos permita comprobar los resultados o reorientar la propuesta con la finalidad de que sea implementada en otra asignatura y/o nivel educativo puesto que presenta flexibilidad y de comprobarse el éxito de la aplicación, pueda replicarse para mejorar el aprovechamiento de los estudiantes de hoy, del futuro de México mañana.

### Conclusiones

El estudio de una maestría en gestión del aprendizaje nos hace sensibles a los cambios que se hacen necesarios en la práctica docente para el mejoramiento de los mismos. Realizar un diagnóstico y contrastar los resultados obtenidos nos demuestran la importancia de la intervención educativa.

Con este Proyecto de Intervención Educativa se demuestra que el maestro debe estar comprometido y convencido de la importancia de su hacer docente, es decir, sus estrategias, herramientas y métodos de enseñanza aprendizaje, puesto que, no se debe seguir más con la educación tradicional conductista sino ser facilitador en una educación flexible e innovadora.

Queda demostrada la importancia del uso de herramientas tecnológicas en la educación actual, que es un recurso que los estudiantes usan y manejan por gusto y elección propia, puede contribuir en el proceso de construcción, reconstrucción y deconstrucción sobre el hacer del docente, propiciando con ello que al estudiante se le haga más interesante, ameno y productivo el proceso de aprendizaje.

Así también el docente debe realizar actividades para indagar al interior del aula sobre las necesidades de los alumnos y evaluar constantemente el aprendizaje de los mismos a través de la Evaluación Diagnóstica, Formativa o procesal y Sumativa, sin olvidar su propia evaluación o Autoevaluación de su desempeño docente que le ayudará a ser un real facilitador de la gestión del aprendizaje.

El maestro debe ser un guerrero incansable en aras de brindar al alumnado una educación de calidad, debe estar en un constante aprender, desaprender y reaprender ya que su labor docente nunca termina sino cada día con cada clase siempre empieza.

### Referencias

- Cano M. (2013) Ciencias I - Biología Conecta. (1ª Reimpresión). México SM. Ediciones.
- Carretero M. (2011) Constructivismo y educación. (1ª. Edición) Argentina. Editorial Paidós.
- Cobo C., Pardo H. (2007) "Planeta WEB 2.0" Inteligencia Colectiva o Medios FastFood. Grup de Recerca D'InteraccionsDigitals, Universitat de Vic. Flacso México Barcelona. México DF.
- Delgado K. (2011) Aprendizaje Colaborativo, Teoría y Práctica. (1º Edición) Perú. Editorial San Marcos.
- Díaz-Barriga F., Hernández G. (2002) Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. (2º Edición). México. Editorial Mc Graw Hill.
- Johnson D., Johnson R., Holubec E. (1999) El Aprendizaje Cooperativo en el Aula. Argentina. Editorial Paidós.
- Padilla M. (2002) Técnicas e instrumentos para el diagnóstico y la evaluación educativa. Editorial CCS. Madrid.
- Tamayo M. (2001) El Proceso de la Investigación Científica. Editorial Limusa.
- Taylor S. J., Bogdan R. (1996) "Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación" 3º reimpresión. Paidós Básica. España.
- Valadez R., Téllez R., Alvarado A. (2012) Vida, Ambiente y Salud, Ciencias I – Biología (1º Edición). México. Editorial SM.

Velázquez C., Velázquez B. (2012) *Biología II, Bajo un enfoque por competencias + aprendizaje para la vida (1° Edición)* México. Editorial Atlántida casa de ciencia y cultura, S.A de C.V.

### **Web grafía**

Pérez, N. (2009) El Diagnóstico Socioeducativo y su Importancia para el Análisis de la Realidad Social. *Visor Pedagógico Revista Electrónica Semestral Número 0, Volumen 1, Universidad Pedagógica Nacional Unidad 291* pp. 130-152 disponible en:  
[http://www.upn291.edu.mx/revista\\_electronica/NadiaDiagnostico.pdf](http://www.upn291.edu.mx/revista_electronica/NadiaDiagnostico.pdf)

Noyola C. (2009) Propuesta didáctica basada en la metodología del aprendizaje colaborativo para alumnos del cuarto semestre del CCH que cursan la materia de Historia de México 2. Consultado en: [http://132.248.9.195/ptd2010/enero/0652583/0652583\\_A1.pdf](http://132.248.9.195/ptd2010/enero/0652583/0652583_A1.pdf)

## Dislexia y sus repercusiones en el proceso académico

Bautista Hernández Sandy Estela<sup>1</sup>, López Cruz Abigail<sup>2</sup>, Dajer Torres Regina<sup>3</sup>, Guerrero Rodríguez Lilia Esther<sup>4</sup>

### Resumen

**Hoy en día los problemas de aprendizaje representan un obstáculo, para el proceso de aprendizaje en el niño, ya que no le permite un desarrollo eficaz.**

**Uno de estos trastornos es la dislexia, que se caracteriza principalmente por los problemas en la lectura y escritura adecuada, donde se altera el orden o se confunden las letras, palabras o sílabas, sin tener algún tipo de discapacidad, visual o motriz.**

**Es importante que los docentes encargados de la educación del niño, tengan conocimiento de la dislexia para no confundirla con algún otro tipo de problema que afecte el aprendizaje, también es importante que esta pueda ser detectada a tiempo cuando los niños aprenden a leer y a escribir porque la dislexia puede traer consigo consecuencias en la comprensión de la lectura y la escritura correcta.**

**En este trabajo se presentaran características para su detección oportuna, y las complicaciones que puede presentar posteriormente, además de cuáles son las causas que la podrían originar.**

**Finalmente para poder observar de qué manera puede perjudicar la dislexia en el proceso de aprendizaje, mostraremos los resultados de la aplicación del test de Lorenzo Filho, sobre la madurez para la lectura, a un grupo de niños de 8 a 10 años.**

**Palabras clave- Dislexia, aprendizaje, niños, comprensión y Proceso.**

### Introducción

La dislexia es un trastorno que influye en el aprendizaje del niño ya que este afecta el desenvolvimiento del niño y su desarrollo escolar no permitiendo realizar las actividades escolares exitosamente que son acordes a su edad, entre las que destacan la lectura, escritura, problemas de lateralidad, percepción.

De acuerdo con las exigencias que cada vez son mayores en el campo de la educación, el docente que este frente a los grupos escolares debe poseer información sobre los problemas de aprendizaje, estar atento ante cualquier situación que parezca fuera de lo usual, para que tenga un mejor desempeño en su labor. Pero con esto no quiere decir que el docente es el especialista que puede dar un diagnóstico de los distintos tipos de problemas de aprendizaje y dar un tratamiento ya que no está capacitado para esa labor, se debe canalizarlos con un especialista que pueda atenderlos y dar una solución.

### Descripción del Método

¿Qué es un problema de aprendizaje?

En los últimos años se le ha dado mayor importancia a este término, ya que muchas veces para los padres de familia y para los profesores que se encuentran a cargo de un grupo resulta difícil identificar a qué clase de problemas o trastornos de aprendizaje se encuentran. Generalmente los padres y maestros suelen confundirse y etiquetar a los niños de aprendices lentos, imperativos, o “el clásico burro de la clase”.

“Los problemas de aprendizaje pueden manifestarse de diversas maneras y afectan el rendimiento global del niño. Se manifiesta más bien en un retardo general en el proceso de todo el proceso de aprendizaje” (Bravo,

2002:32). Es común que los problemas de aprendizaje sean detectados en la escuela, aunque estos no forman parte exclusivamente de la escuela ya que afectan todo el entorno en donde el niño se desenvuelve.

Morris (Citado por Bravo, 2002) “El termino no incluye niños que tienen problemas de aprendizaje que son resultado principal de discapacidades visuales, auditivas o motoras, de retardo mental, de perturbaciones emocionales o desventajas ambientales, culturales o económicas”. Por lo que es una característica de los niños que tienen algún tipo de discapacidad, tener problemas para aprender y de concentración.

Un problema de aprendizaje es como una barrera que te impide no ir más allá, de lo que se supone de acuerdo a tu grado de desarrollo debes dominar.

Una de las características principales de los niños con problemas de aprendizaje es la falta de atención a una actividad que le cuesta trabajo realizar, por consiguiente el niño no puede desarrollarse de manera adecuada en el área que le cuesta trabajo concentrarse y no le permite un aprendizaje eficaz. Aunque cabe mencionar que no todos los problemas de aprendizaje presentan las mismas características ya que estas varían de acuerdo al problema al que se esté enfrentando.

Dentro de los problemas de aprendizaje se dividen en:

- Dislexia
- Disortografía
- Disgrafía
- Discalculia
- TDA
- TDAH

De los cuales a continuación nos centraremos solo en la dislexia.

### Dislexia

Este término ha sufrido muchos cambios a lo largo del tiempo desde diferentes estudios realizados “el termino dislexia fue introducido por el profesor Berlín, un oftalmólogo de la universidad de Stuttgart en Alemania, para describir a un grupo de pacientes que mostraban una dificultad para la lectura como consecuencia de un daño neurológico. También Broadbent una década antes había descrito un trastorno similar, denominándolo ceguera de palabras” (Richardson, 1992, citado por Soriano y Casas, 2000).

La dislexia ha sido nombrada de diferentes maneras de las cuales nos parecen más sobresalientes, ceguera verbal, amnesia visual verbal, analfabetismo parcial, bradilexia, alexia, retardo primario de lectura.

Algunos conceptos que han manejado diferentes autores son:

Thomson (Citado por Casas y Soriano, 2000) “la dislexia es un trastorno que se manifiesta como una dificultad para aprender a leer a través de métodos convencionales de instrucción, a pesar que existe un nivel normal de inteligencia y adecuadas oportunidades socioculturales”.

Critchley (citado por Nieto, 1995) “La dislexia es una capacidad defectuosa para lograr en la época adecuada, una eficiencia en la lectura y la escritura correspondiente a un rendimiento promedio; depende de factores constitucionales y se presentan a menudo acompañados por dificultades en la interpretación de otros símbolos; existe en la ausencia de influencias inhibitorias apreciables pasadas o presentes en los ambientes externos e internos”.

“Llamamos dislexia a una afectación caracterizada fundamentalmente por dificultades de aprendizaje en la lectura que no obedezcan a deficiencias demostrables sensoriales, psíquicas o intelectuales, en un niño con edad suficiente como para adquirir esta disciplina” (de Quirós y Cella: 20).

Las causas

Muchas veces puede ser confundida con otros problemas de aprendizajes y no se le da un tratamiento por lo tanto esta avanza y puede complicarse dando una alteraciones mayores en el uso del lenguaje hablado y escrito; sin embargo, a pesar de estudios realizados las causas de la dislexia aún no han sido bien establecidas y existe una gran controversia de como se originan.

Las causas pueden ser hereditarias ya que existe una mayor probabilidad de que un niño que tenga familiares con estos antecedentes, presente este trastorno.

“algunos psicólogos se refieren a la existencia en la enseñanza, anomalías de la audición o visión, dislalias, desadaptaciones emocionales, perturbaciones de conducta, factores sociales insatisfactorios” (de Quirós y Cella: 24)

Algunas características son:

En algunas ocasiones los niños disléxicos tiende a presentar el problema de la dislexia más notoriamente, se observa en los procesos motores y de ejecución a la hora de realizar las practicas escolares, que son asignadas por los maestros a los alumnos, cuando referimos a procesos motores hablamos que los niño tienen problemas de coordinación, muchas no saben ubicar entre la izquierda y la derecha, en algunos casos se presentan movimientos torpes lo cual se debe que tiene una falta de control en los hemisferios.

El ritmo en el que el niño suele trabajar es otro factor que influye mucho por ejemplo la lectura muy lenta ya que en ocasiones al leer el niño confunde letras y puede cambiar las palabras y por lo tanto cambia el sentido o significado de lo que se lee.

Algunas otras características que presentan los niños con dislexia en ocasiones son: la discalculia, disortografía y disgrafía.

Tratamiento:

La dislexia no tiene cura pero si puede seguir un tratamiento para no generar mayores alteraciones, en este caso por parte de los docentes el tratamiento que se puede manejar en la escuela es la siguiente:

- ✓ Brindar una ayuda para aprender a leer y escribir correctamente implementando diferentes estrategias.
- ✓ Practicar con rimas
- ✓ Asociación de palabras con acciones
- ✓ Ejercicios de imitación motora
- ✓ Imitación de las letras por parte de los niños
- ✓

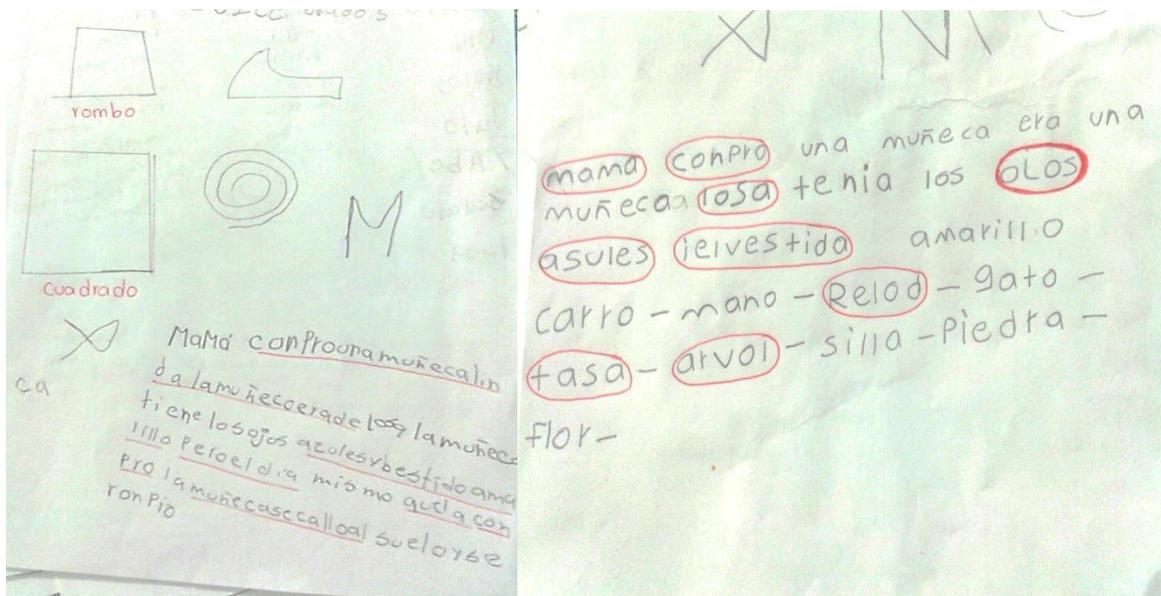
Algunos de estos ejercicios tienen como finalidad lograr un mejor desarrollo en las áreas motrices en las cuales se es deficiente, ya que estas posteriormente le ayudaran en la adquisición de sus conocimientos y una mejor lecto-escritura.

### Comentarios finales

A partir de los conceptos de los autores ya mencionados podemos definir la dislexia como, un trastorno que impide el aprendizaje correcto del manejo adecuado de la lectura y escritura donde se alteran o se confunden las letras, palabras o sílabas y presentan problemas en los procesos motores y de ejecución sin tener algún tipo de discapacidad que pueda influir en los distintos procesos.

Algunos la aplicación del test de Lorenzo Filho, sobre la madurez para la lectura, a un grupo de niños de 8 a 10 años.

Algunos resultados más sobresalientes que presentan características de la dislexia en la aplicación del test de Lorenzo Filho, sobre la madurez para la lectura fueron los siguientes:



### Referencias bibliográficas

De Quirós, J, Della C, Matilde A, (1992) La dislexia en la niñez. España, ediciones Paidós

Nieto, H, (1995) El niño disléxico. México DF.

Casas, M, Vidal, E, Soriano, M, Gámez, A, (2000) Evaluación e intervención psicoeducativa en dificultades de aprendizaje. Ediciones Pirámide.

Bravo, V, (2002) Psicología de las dificultades del aprendizaje escolar. Santiago Chile

# MÓDULO DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA LA PAPELERÍA Y LIBRERÍA EL ESTUDIANTE

Ing. Daniel Bautista Hervert<sup>1</sup>, Ing. Eugenio Ramos Reyes<sup>2</sup>,  
Ing. Braulio Bautista López<sup>3</sup> e Ing. Susana González Zamudio<sup>4</sup>

**Resumen**— El presente trabajo de investigación fue analizado en la empresa Papelería y Librería El Estudiante ubicado en Madero #35-B Colonia Centro, Tamazunchale, S.L.P. en el área de ventas obteniendo como resultado la necesidad de un módulo de CFDI para la facilidad y proceso en la emisión de facturas a sus clientes, que ayude a los usuarios a registrar, generar, consultar fácilmente cualquier Factura que necesiten así como también llevar un control de todas las facturas emitida en los formatos que se estipulan en el anexo 20 del SAT.

**Palabras clave**—Facturación electrónica, CFDI, Modulo, Comercial y Desarrollo

## Introducción

El proyecto MÓDULO DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA LA PAPELERÍA Y LIBRERÍA EL ESTUDIANTE Fue desarrollado en la empresa de PAPELERÍA Y LIBRERÍA EL “ESTUDIANTE” se encuentra ubicado en el Centro de Tamazunchale, S.L.P. Su principal giro es Comercial. Fue propuesto cuando se realizó una visita a la empresa en busca de un espacio disponible para realizar la residencia profesional y como la empresa cuenta con un sistema de ventas para su buen control de la misma pero no con un módulo de facturación lo que implica una serie de carencias y entre ellas la emisión de los CFDI por lo tanto se presentó como propuesta el desarrollo de un módulo de Facturación electrónica para emitir los CFDI directamente del sistema que ya cuenta la empresa y así poder acelerar el proceso para Facturar a sus clientes.

En primera instancia se planteó la problemática que se genera en la empresa, referente a la Factura Electrónica que se maneja diariamente, semanal, mensual, semestral y anual. Por lo que fue necesaria la creación de un módulo que facilitara en la creación de un CFDI en el menor tiempo posible. El modulo beneficio a los clientes y a la empresa pues obtenían con más rapidez sus Facturas.

## Descripción del Método

### Enfoque y tipo de investigación

El enfoque para el desarrollo de la investigación, se evaluaron aspectos cualitativos ya que fueron utilizados para la recolección y análisis de datos, que permitieran desarrollar el módulo de facturación electrónica.

### TIMBRADO

La Autorización de Documentos Fiscales Digitales o Timbrado, es un procedimiento que certifica y da legalidad a los CFDI's, documentos que respaldan las diferentes operaciones que los contribuyentes realizan al llevar acabo sus operaciones económicas. Para ello se tuvo la necesidad de buscar la librería que permita enlazar vb .net con sqlite, las cuales contienen las herramientas necesarias para el procesamiento de información, permitiendo que la información se exporte e importe de manera más fácil y rápida.

### NETBEANS

NetBeans es un proyecto exitoso de código abierto con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento, y con cerca de 100 socios (¡y creciendo!) en todo el mundo. Sun Microsystems fundó el proyecto de

<sup>1</sup> Ing. Daniel Bautista Hervert es Ingeniero en Sistemas Computaciones, egresado del Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, S.L.P. dbh\_libra@hotmail.com

<sup>2</sup> El Ing. Eugenio Ramos Reyes es Ingeniero en Sistemas Computaciones, egresado del Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, S.L.P. Actualmente es desarrollador de sistemas de software y aplicaciones móviles, integrándose en diferentes proyectos relacionados con sistemas de software. kingser\_1307@hotmail.com

<sup>3</sup> El Ing. Braulio Bautista López es Docente de Ciencias Básicas e Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, SLP. lobr\_09@hotmail.com (**autor corresponsal**)

<sup>4</sup> La Ing. Susana González Zamudio es Docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, SLP.

código abierto NetBeans en junio 2000 y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos. Al día de hoy hay disponibles dos productos: el NetBeans IDE y NetBeans Platform. NetBeans IDE es un entorno de desarrollo - una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java - pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extender el NetBeans IDE. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

### ***Java (lenguaje de programación)***

Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. Su intención es permitir que los desarrolladores de aplicaciones escriban el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo (conocido en inglés como WORA, o "write once, run anywhere"), lo que quiere decir que el código que es ejecutado en una plataforma no tiene que ser recompilado para correr en otra. Java es, a partir de 2012, uno de los lenguajes de programación más populares en uso, particularmente para aplicaciones de cliente-servidor de web, con unos 10

### ***PROGRAMACIÓN***

Reducir un diseño a código puede ser la parte más obvia del trabajo de ingeniería de software, pero no necesariamente es la que demanda mayor trabajo y ni la más complicada. La complejidad y la duración de esta etapa está íntimamente relacionada al o a los lenguajes de programación utilizados, así como al diseño previamente realizado.

### ***XML***

No ha nacido sólo para su aplicación para Internet, sino que se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo y casi cualquier cosa imaginable.

XML es una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más grande y con unas posibilidades mucho mayores. Tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.

### ***PROCESO DE TIMBRADO DE UN CFDI***

Una vez realizada la factura electrónica, se deberá enviar el archivo generado al Proveedor Autorizado de Certificación (PAC), para que este se encargue de validar la información requerida por el SAT.

1. Que el RFC del contribuyente aparezca dentro de la Lista de Contribuyentes con Obligación.
2. Que el periodo de tiempo entre la fecha de envío para certificación del documento y la fecha en la que se reciba el mismo por el proveedor de certificación no exceda de 72 horas.
3. Que el documento no haya sido previamente certificado por el propio proveedor de certificación.
4. Que el CSD del contribuyente emisor, con el que se selló el documento haya estado vigente en la fecha de generación del documento enviado y no haya sido cancelado.
5. Que el CSD con el que se selló el documento corresponda al contribuyente que aparece como emisor del CFDI, y que el sello digital corresponda al documento enviado.

Que el documento cumpla con la especificación técnica del Anexo 20 de la Resolución Miscelánea Fiscal. En caso de cumplir con todos los requisitos, el PAC devolverá la información ya con el Timbre Fiscal

- UUID
- Folio asignado por el SAT
- Fecha y hora de certificación
- Número de serie del certificado digital del SAT
- Sello digital del SAT Y a su vez el PAC hace el envío de la información al SAT.

Figura 19 Proceso de Timbrado a un CFDI.

### ***Resultados***

Desarrollar el Modulo de Facturación electrónica me fue difícil, puesto que tuve que investigar mucho sobre la nueva reforma hacendaria así como también los datos fiscales obligatorios y opcionales para generar un CFDI eso sin contar la programación que se necesitaba para desarrollar el modulo y llegar al resultado esperado, porque el Modulo

tenía que interactuar (Comunicarse) con un sistema (Punto de Venta) ambos desarrollados en diferentes lenguajes de programación.

Ahora el Modulo es capaz de interactuar con cualquier Sistema solo basta con pasarle información necesaria para generar un CFDI puesto que el modulo funciona independiente.

Para hacer uso del módulo de CFDI se requiere llamar el módulo desde un sistema pasando los siguientes parámetros:

- Dirección de un archivo con el siguiente nombre "RFACT000.txt": lo cual contendrá todos los datos fiscales como del emisor, receptor, artículos a facturar con sus respectivos precios, IVA.
- La llave privada: es la que da acceso a la Fiel (Firma Electrónica Avanzada).
- Dirección de un archivo .CER vigente.
- Dirección de un archivo .KEY vigente.
- Dirección de donde se colocaran los XML Timbrados (CFDI) con el nombre de su UUID (Identificador Universalmente Único.).

Los resultados de la investigación se muestran en la siguiente Figura 1



Figura 1. Menú del Módulo de facturación CFDI

### Conclusiones

En la actualidad es común ver a cualquier institución, empresa o negocio hacer uso de los avances tecnológicos para llevar a cabo ciertas actividades con el fin de disminuir tiempo y esfuerzo en la realización de las mismas.

Este proyecto es muy importante porque reducirá tiempo y facilitara elaborar una factura electrónica, esto nos permitirá que la empresa no tenga problemas, ni pérdidas de tiempo al elaborar una factura electrónica.

Los beneficios que aportara son muy significativos debido a que actualmente en la empresa se hacen de manera manual y consumen mucho tiempo al personal que lo realiza, lo que se pretende es agilizar los procesos, y que se puedan elaborar sin la necesidad de acudir a la página oficial del SAT, ya que la página a veces se llega a saturar y las respuestas de timbrado son muy tardados.

Esto beneficiará a la empresa, porque ya no consumirá mucho tiempo en la entrega de la factura electrónica.

Tendrá un gran impacto para la sociedad, porque así podrán imprimir la factura electrónica o digital cuando así lo deseen y en el momento que lo deseen, solo tendrán que guardar el archivo. Con ello hacemos uso de la tecnología de manera adecuada y a su vez contribuirá con el cuidado del medio ambiente, porque todo se hará digitalmente y no se harán impresiones de más.

### Recomendaciones

- Verificar muy bien los datos que se le darán al módulo, porque son datos fiscales y tienen una gran validez para el SAT.
- Tener internet para poder generar un CFDI.
- Tener vigentes sus archivos CER y KEY
- Contar con Timbres disponibles para poder ser válida un CFDI.

## Referencias

- ✓ Documentación <http://www.actualisat.com/component/content/article/25-inicio/151-proceso-de-timbrado> consultada septiembre 2014.
- ✓ Documentación <http://www.eleventa.com/facturacion-electronica/como-tramitar-la-FIEL> consultada Agosto 2014.
- ✓ Documentación <http://www.foliosdigitales.com/descarga/Que-es-el-timbrado.pdf> consultada agosto 2014.
- ✓ Documentación [https://netbeans.org/index\\_es.html](https://netbeans.org/index_es.html) consultada septiembre 2014.
- ✓ Documentación <http://www.eleventa.com/facturacion-electronica/como-tramitar-elcertificado-de-sellos-digitales> consultada septiembre 2014.
- ✓ Documentación <http://realvirtual.com.mx/que-es-una-cancelacion-con-archivo-pfx/> consultada agosto 2014.

# Alternativas de recuperación de materiales de los residuos eléctricos y electrónicos

María Esther Bautista Vargas Dra<sup>1</sup>, Dr. René Bernardo Elías Cabrera Cruz<sup>2\*</sup>  
Dr. Julio César Rolón Aguilar<sup>3</sup> y MC Santiago Gómez Carpizo<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente estudio describe los diferentes procesos de recuperación de materiales de un Residuo de Equipo Eléctrico y Electrónico (REEE) así como la comparativa entre ellos. Se llevó a cabo una investigación descriptiva, mediante un análisis de los materiales que contiene un REEE y una matriz comparativa de los diferentes tratamientos de los REEE. Lo anterior permitió identificar la factibilidad de las alternativas de reciclaje de materiales y recuperación de energía de los REEE. La relevancia de esta investigación es el conocer las diversas alternativas de recuperación de materiales, con el fin de reducir el riesgo de contaminación. Las características de los componentes de los REEE son en base a materiales tóxicos si no se disponen adecuadamente, sin embargo son potencialmente revalorizados. En México son pocas las empresas que realizan actividades de reciclaje de REEE, por lo cual son áreas de oportunidad para la generación de nuevos materiales, diseño ecológico y revalorización de materiales provenientes de los REEE.

**Palabras clave**— REEE, recuperación de materiales, revalorización, reciclaje.

## Introducción

Actualmente, el escenario de generación de los Residuo de Equipo Eléctrico y Electrónico (REEE) es dinámico debido al aumento en el consumo de dispositivos electrónicos con diseños más complejos y sofisticados, los cuales por su demanda son de fácil adquisición y con una obsolescencia programada (Casia *et al.* 2006). La obsolescencia se presenta cuando el dispositivo ha caído en desuso, es antiguo o proporciona al usuario un desempeño insuficiente en sus funciones a comparación con otros equipos. La obsolescencia programada acontece cuando un producto deja de funcionar en un tiempo que beneficie al productor, sin que el consumidor pierda la confianza en la marca. Lo cual se puede definir como “el deseo del consumidor de poseer algo un poco más nuevo, un poco antes de lo necesario” (Tobar 2013). Los REEE están formados por una mezcla compleja de diferentes materiales. Se compone de alrededor de 15 a 30% de plásticos, de 40 a 50% de cerámica y de 20 a 30% de metales. Sin embargo, la composición depende de la edad, el origen y el fabricante del Equipo (Cui y Zhang 2008, Maurell-Lopez *et al.* 2011). Los materiales y sustancias tóxicas que contienen los REEE se agrupan en Compuestos Orgánicos Policromados conocidos como Retardadores de Flama Bromados (BFR), Metales Pesados y otros compuestos generados por el manejo inadecuado tales como las dioxinas y los furanos (Chen *et al.* 2011, Noel *et al.* 2013).

Las sustancias Orgánicas Halogenadas como el Cloruro de Polivinilo (PVC) y los BFR, como los Bifenilos polibromados (PBBs), Éteres bifenílicos polibromados (PBDEs) y el Bisfenol tetrabromado A (TBBPA), que son altamente tóxicas, se utilizan como aditivos de los plásticos en las tarjeta de circuitos de televisores, en las carcasas plásticas de monitores y televisores, plásticos y tarjetas de circuitos de Teclado y ratón de una Computadora Personal (PC), gabinete plástico de una PC, Tarjeta madre en PC, pasta de adhesión en el microprocesador de PC, Memoria en PC, Plásticos de equipo de videojuego, Microprocesador de videojuego, tarjetas de circuitos de Videograbadoras (VideoCassette Recorder, VCR), microcontroladores de VCR, carcasas de VCR, entre otros. (Gavilán-García *et al.* 2009, Niu *et al.* 2012). Dicha toxicidad y persistencia hace que sean preocupantes los impactos al ambiente y a la salud pública (Chi *et al.* 2011, Gaidajis *et al.* 2011). Los metales como el Cadmio (Cd), Plomo (Pb), Mercurio (Hg), Cromo (Cr) y Níquel (Ni) están presentes en las baterías, soldaduras, circuitos electrónicos, en los Tubos de Rayos Catódicos (TRC) que forman parte de los cinescopios de los televisores y monitores de computadoras. El óxido de Plomo se utiliza en el vidrio de los TRC, en las lámparas y tubos fluorescentes. El Cobre (Cu), Oro (Au), Aluminio (Al), Iridio (Ir), entre otros metales están presentes en los

<sup>1</sup> Dra. María Esther Bautista Vargas, profesor del Programa Académico de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira. [esther.bautista@upalt.edu.mx](mailto:esther.bautista@upalt.edu.mx)

<sup>2</sup> Dr. René Bernardo Elías Cabrera Cruz, maestro investigador de tiempo completo pertenece al Cuerpo Académico Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable UAT-CA-29 del Centro Universitario Tampico-Madero de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Correo electrónico: [rcabreracruz@yahoo.com.mx](mailto:rcabreracruz@yahoo.com.mx) (autor corresponsal).

<sup>3</sup> Dr. Julio César Rolón Aguilar, maestro investigador de tiempo completo pertenece al Cuerpo Académico Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable UAT-CA-29 del Centro Universitario Tampico-Madero de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

<sup>4</sup> M.C. Santiago Gómez Carpizo, profesro investigador de tiempo completo y responsable del Programa Académico de Ingeniería en Tecnología de la Información de la Universidad Politécnica de Altamira. [santiago.gomez@upalt.edu.mx](mailto:santiago.gomez@upalt.edu.mx)

teléfonos móviles. Las placas de circuito impreso, contienen metales pesados como Antimonio (Sb), Au, Plata (Ag), Cr, Zinc (Zn), Pb, Estaño (Sn) y Cu. (Román, 2007, Chancerel *et al.* 2009, Chancerel 2010, Kalantzi y Siskos 2011). Sin embargo, existen países que han transformado su economía al reciclaje de los REEE, como son Ghana, India y China, los cuales reciben alrededor del 70% de todos los REEE exportados, al igual que Pakistán, Vietnam, Filipinas, Malasia y Nigeria. Las técnicas que utilizan son muy rudimentarias, quedando expuestos a compuestos muy tóxicos, emitidos durante las actividades de desmontaje y reciclaje de los materiales (Kong *et al.* 2012). Las acciones de revalorización informal son precarias, incluyen desde la quema de cables, la destrucción a martillazos de las pantallas y monitores, donde el Pb es liberado del vidrio de los TRC quedando expuestos al ambiente y a las personas, las tarjetas electrónicas bañadas en ácidos y otros químicos que se utilizan para recuperar los metales de valor, además de los materiales de desecho contaminados y que se disponen de manera improvisada (Niu *et al.* 2012). Actualmente, el reaprovechamiento de materiales de un REEE es una oportunidad económica que estimula la revalorización de los residuos ya que el 90% de los materiales pueden ser recuperados y reciclados. De los materiales utilizados en los aparatos electrónicos que se pueden reciclar, el 50% corresponde a hierro y acero, el 20% es plástico, el 13% otros metales incluyendo metales preciosos y el 5% es vidrio. De una computadora puede ser reciclado aproximadamente el 95% de su totalidad, abarcando desde el disco duro y la memoria, hasta la tarjeta madre y su alambreado de oro y plata. De los celulares se puede recuperar hasta el 92.5 %, de los cuales se puede extraer metales preciosos como plata, oro, paladio, un 14% de otros metales como el cobre y el 80 % de materiales y elementos restantes (vidrio, estaño, indio, cobalto y plástico). En ambos equipos se tiene un 5% de material no reciclable como lo son el plomo, selenio, bromo y otros metales pesados, que son considerados Residuos Peligrosos (RP) (Chancerel 2010, Buchertet. al. 2012). En México, la capacidad de reciclaje formal reportada del 10% de la generación total, mientras que el reciclaje no formal abarca de un 10 al 20 %. Es decir, existe un 70% de REEE cuyo destino final es incierto (Román, 2007). Como se menciona anteriormente, las características de los componentes de los REEE son en base a materiales tóxicos si no se disponen adecuadamente, sin embargo son potencialmente revalorizados. Es por ello la necesidad de determinar la composición de los materiales y las alternativas de tratamiento. El conocer la manera de recuperar materiales y la revalorización de los mismos da una alternativa de minimizar dichos impactos. Son pocas las empresas, en México, que realizan actividades de reciclaje de REEE, por lo cual son áreas de oportunidad para la generación de nuevos materiales, diseño ecológico y revalorización de materiales provenientes de los REEE.

### Descripción del Método

*Metodología.* En el presente trabajo se realizó mediante un análisis de los materiales que contiene un REEE y una matriz comparativa de los diferentes tratamientos de los REEE. La herramienta de Matriz Comparativa con el enfoque de los criterios que manejan cada alternativa de recuperación de materiales contrastando con los aspectos técnicos ambientales y de manejo de REEE. Las etapas de desarrollo (Figura 1) consistieron en:

1. Descripción de los materiales que contienen los REEE identificando los enfoques en los cuales se sustenta y los parámetros específicos en reaprovechamiento.
2. Selección de las alternativas de tratamiento y criterios de recuperación de materiales.
3. Elaboración de una Matriz Comparativa de doble entrada que muestre la información de una forma resumida y concentrada las características de los tratamientos de recuperación de materiales.
4. Analizar los resultados correlacionando los aspectos obtenidos, identificando los aspectos relevantes.

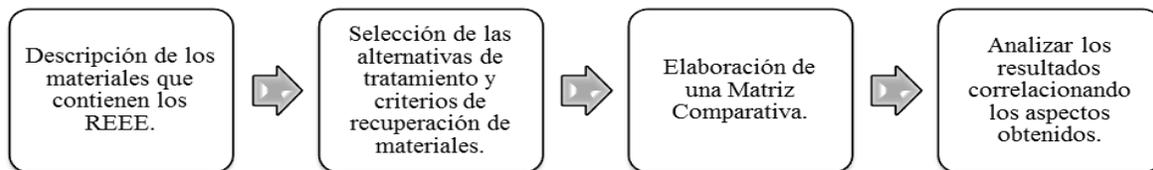


Figura 1. Etapas de desarrollo.

### Desarrollo

*Descripción de materiales que contienen los REEE.* El universo de los equipos electrónicos es muy variable, la composición de éstos no es constante. Dicha composición está en función del modelo y marca, así como por la fecha de fabricación. En el caso de las computadoras y celulares, los equipos más viejos suelen tener un mayor contenido de metales y menor contenido de plásticos y en el caso de las baterías las más viejas tienden a tener un mayor contenido de mercurio. En la Tabla I, se describe la composición de las principales categorías de REEE como son de cómputo, celulares y televisores (Almada-Calvo 2007, Román 2007, EPA 2013). Se puede observar que los plásticos, el vidrio y cobre son los que más se encuentra en estos dispositivos.

Tabla I. Composición de las principales categorías de REEE.

Componente	Computadora Contenido del peso total (%)	Celular Contenido del peso total (%)	Televisor Contenido del peso total (%)
Plásticos	22.99	57.00	22.90
Plomo	6.30	0.30	1.30
Aluminio	14.17	1.00	2.17
Hierro	20.47	5.00	5.30
Cobre	6.30	13.00	5.22
Níquel	0.85	0.10	0.22
Oro	0.0016	0.03	0.0010
Paladio	0.0003	0.02	0.0004
Plata	0.02	0.13	0.01
Vidrio	24.88	2.00	62.00
Otros	3.39	21.41	0.87

Fuente: EPA, 2011, Almada-Calvo 2007, Román 2007.

*Composición y propiedades fisicoquímicas.* Los compuestos orgánicos polibromados, conocidos como Retardadores de Flama Bromados (BFR) y también llamados ignífugos, son sustancias químicas usadas en plásticos, textiles, resinas, pinturas y otros materiales para evitar la formación de flamas, de esta manera proteger los equipos e instalaciones contra incendios. Algunos de los principales Retardantes de Flama contienen compuestos orgánicos bromados, como: Éteres bifenílicos polibromados (PBDE), Hexabromociclododecano (HBCD), Tetrabromobisfenol A (TBBPA), Bifenilos Polibromados (PBB). Entre los materiales recuperables se encuentran algunos tóxicos como son Cadmio (Cd), Plomo (Pb), Mercurio (Hg), Cromo (Cr), Antimonio (Sb). Así como metales comunes como Aluminio (Al), cobre (Cu), Fierro (Fe), Estaño (Sn), Zinc (Zn) y metales preciosos como son Plata (Ag), Oro (Au) y Paladio (Pd) (De Wit 2002, Román 2007). Las características de cada elemento que componen a los REEE son en base a las materias que se pueden revalorizar y que son tóxicos si no se disponen adecuadamente. En la Tabla II, se describe el porcentaje de materiales en 24 tipos de REEE, en base a los que maneja Japón; dichas características relativas de los elementos pueden ser similares en otros países (Huisman *et al.* 2008, Ogunseitan *et al.* 2009, Zheng *et al.* 2009, Oguchi *et al.* 2013). Se muestra el contenido de materiales ferrosos, aluminio, cobre, el plástico, en especial el vidrio de los Tubos de Rayos Catódicos de las TV, que son materiales que se pueden recuperar.

Tabla II. Composición del material en 24 tipos de REEE.

Tipo de Equipo	#	Fracción en peso de los materiales (%)					Vidrio de TRC	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
TV TRC	15	12.7	0.1	3.9	17.9	8.7	23.2	12.5
TV PDP	3	33.6	15.1	1.2	10.1	7.8	0	0
TV LCD	5	43	3.8	0.8	31.8	11.6	0	0
PC de escritorio	6	47.2	0	0.9	2.8	9.4	0	0
Notebook	10	19.5	2.4	1	25.8	13.4	0	0
VCR	21	52.6	4.5	2	24.1	15.8	0	0
DVD reproductor/grabador	4	62.5	0	3.6	15.3	14	0	0
Estéreo	4	41.4	1.7	1.7	18.9	11.1	0	0
Teléfono	2	0	0	10.3	53.2	12.6	0	0
Impresora	6	35.5	0.2	3.2	45.8	7.4	0	0
Celular	16	0.8	0	0.3	37.6	30.3	0	0
Cámara digital	2	5.2	4.3	0.3	31.8	20.2	0	0
Video cámara	2	5	0	2.9	29	17.7	0	0
Reproductor portátil de CD	2	0.8	0	0.4	72.3	10.1	0	0
Reproductor portátil de mini CD	2	16.1	6.5	3	26.3	15.7	0	0
Reproductor de video juegos	2	19.9	2.3	1.6	47.8	20.6	0	0

(1) Material Ferroso, (2) Material de Aluminio, (3) Material de cable de cobre, (4) Plástico, (5) Placa de circuito impreso, (6) Panel de vidrio, (7) Embudo de vidrio.

Fuente: Oguchi *et al.* 2011; Oguchi *et al.* 2013.

Para la recuperación de materiales se utilizan diversos procesos, en la Figura 2 se muestra el porcentaje de composición de desechos electrónicos. Así como los diferentes procesos de recuperación de materiales que se utilizan para cada parte que compone un REEE. Un REEE contiene 0.8% de materiales peligrosos como las baterías, componentes con Mercurio, entre otros los cuales existen gestores especializados en el manejo de este tipo de Residuos Peligrosos (RP). El 99.2% del REEE lo conforman Plásticos y plásticos mixtos en un 20%, vidrio con un 13.4%, las tarjetas de circuito impreso y cables que componen un 5.7% del REEE y metales ferrosos y no ferrosos los cuales se encuentran en un 60.1% del REEE. Hay dos grandes tendencias en el proceso de desensamblado de equipos eléctricos y electrónicos: Manual y Mecánico.

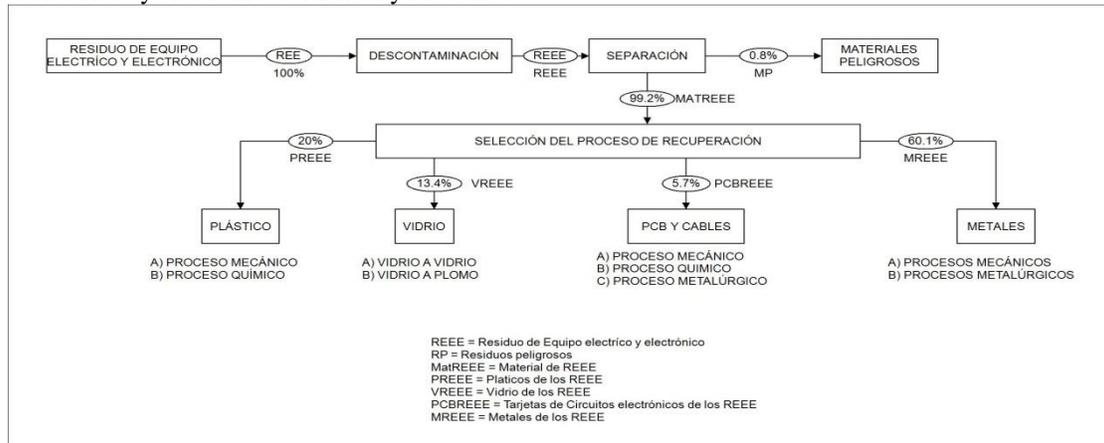


Figura 2. Composición de los REEE y procesos de recuperación. Fuente: Román 2007, Tovar 2008, Almada-Calvo 2008; Chancerel 2010, Wang y Xu 2014.

a) *Manual*. El desmantelamiento manual, es común en las plantas recicladoras de REEE. Utilizan herramientas flexibles, se planea con anticipación la manera más eficiente de desarmar un equipo para que tome menos esfuerzo y tiempo. Sin embargo, se requiere mucha mano de obra y un grado elevado de capacitación resultando un proceso con un alto costo. Uno de los factores principales que afecta es el diseño del equipo que facilita u obstaculiza el desarmado (Cui y Forsberg 2003, Almada-Calvo 2007, Tovar 2008). El tiempo de proceso es crítico para la viabilidad económica del reciclaje y por lo tanto un diseño amigable para el desmantelamiento es clave para hacer un proceso rentable. Esto ha llevado a ingenieros y diseñadores a buscar nuevos diseños de productos electrónicos para simplificar el desensamblado. Una de las propuestas es evitar el uso de tornillos, para que el desmantelamiento manual sea más fácil o el uso de instrucciones de desmantelamiento claras, grabadas en la superficie del equipo para el uso del operador (Campbell y Hasan 2003, Rios *et al.* 2003, Williams 2006).

b) *Mecánico*. El inicio de este proceso de desensamblado es debido a las desventajas del proceso manual, lo cual han desarrollado tecnologías automatizadas para estos procesos. Uno de los obstáculos para dicho proceso es la diversidad de los productos eléctricos y electrónicos los cuales requieren procesos flexibles e inteligentes de desensamblado. Una de las alternativas es el uso de robots con cámaras, que puedan realizar operaciones de desensamblado sencillas, ya sean destructivas o no. Por medio de inteligencia artificial y robots con sensores de fuerza, brazos y pinzas para manejar equipos con diferentes características. Sin embargo estas tecnologías no se han podido aplicar, por lo que el método más usado sigue siendo el desensamblado manual (Van Kuren 2002, Cui y Zhang 2003).

La Separación de materiales se realiza después del desensamblado, se tienen una serie de materiales que deben de ser tratados posteriormente. Estos materiales pueden ser una mezcla de plásticos, vidrio y metales o corrientes puras de materiales. En el caso de las corrientes puras de metales, plásticos y vidrio, éstos son fundidos y reincorporados al ciclo de vida de los materiales. Los componentes que son mezclas de plásticos, cerámicas, semiconductores y metales pueden ser sometidos a diferentes procesos de separación para así poderlos reusar como materia prima. En los cuales se utilizan sub-procesos para la obtención de dichos componentes, los cuales son: Molienda, cribado, separación magnética, separación por conductividad térmica y separación por densidad.

La recuperación de los Plásticos en los equipos electrónicos se desarrolla por tres métodos diferentes:

a) *Recuperación mecánica*, cuyo objetivo es obtener materia prima para cerrar el ciclo de materiales. Un problema importante para este tipo de reciclaje, es el contenido de pinturas y recubrimientos, ya que si no se remueven antes de ser reciclados, la calidad del producto puede ser afectada.

b) *Recuperación química*, la cual pretende recuperar los componentes químicos principales, para ser usados en otras aplicaciones. Dicha recuperación puede ser de dos tipos: (1) Recuperación de monómeros por

despolimerización o (2) conversión del plástico a carbón puro, para poder ser usado en los procesos metalúrgicos como agente reductor.

c) *Recuperación energética en incineradores.* Los plásticos tienen un poder calorífico mayor al del carbón. Según el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), una tonelada de plástico puede reemplazar 1.3 toneladas de carbón. La incineración de estos plásticos es una práctica bastante común, en el año 2002, Suiza y Dinamarca incineraron el 70% del plástico proveniente de residuos electrónicos y en el 2003 Europa recuperó la energía calorífica del 23% en peso de todos los plásticos desechados.

Existen dos métodos de reciclaje para el vidrio proveniente de los Tubos de Rayos Catódicos (TRC), los cuales son: *Vidrio a Vidrio.* Consiste en volver a utilizar el vidrio proveniente del TRC para la construcción de más TRC. En este método es necesario separar por completo el vidrio de los otros componentes electrónicos, plásticos y metales. Normalmente, después de hacer el desensamble se somete a molienda para obtener una mezcla de vidrio uniforme y puro. Posteriormente, la mezcla se funde y se moldea para obtener el nuevo TRC. Y *Vidrio a Plomo.* En este método se utiliza el vidrio proveniente de los TRC como materia prima para la fabricación de plomo. El objetivo es la recuperación del plomo, mientras que el vidrio se pierde en el proceso. Al igual que en el proceso anterior, el TRC se separa de los demás componentes, sin embargo en este proceso la pureza del vidrio no es relevante, se somete a molienda, posteriormente se usa directamente en la fundición de plomo. El vidrio sirve como material fundente (Fluxing Agent) el cual ayuda a bajar el punto de fusión y la densidad, volviendo más eficiente el proceso, en la producción de plomo primario se utiliza el dióxido de silicio como fundente. Comparado ambos procesos, el método de Vidrio a Plomo es más eficiente en términos de costos, ya que el proceso es más automatizado. Sin embargo le quita valor al vidrio del TRC, ya que se utiliza solamente como materia prima para el plomo.

Las tarjetas de circuitos impresos (PCB), son el componente principal de casi todos los aparatos electrónicos. Se encuentran en casi todos y caducan a igual o mayor velocidad que los mismos equipos. Los PCB están compuestos básicamente de materia orgánica, metales y cerámica. La materia orgánica corresponde a papel, plásticos y retardantes de flama. Los metales son en mayor medida cobre, hierro y aluminio, y en menor medida metales valiosos como platino, oro, plata y galio y metales tóxicos como cromo VI, plomo y mercurio. Las cerámicas son dióxido de silicio y dióxido de aluminio (Hong-Chao et al 2006, Li et al 2007, Cui y Zhang 2009, Zheng et al 2009). Los procesos de reciclaje de los PCB, son los siguientes:

a) *Proceso mecánico.* Consiste en triturar las tarjetas de la manera más fina y homogénea, de tal manera que las partes metálicas, cerámicas y plásticas que en un principio se encontraban pegadas, se separen. Para separar las partículas metálicas de las no metálicas se pueden utilizar distintos métodos. Se puede aprovechar la diferencia de densidades (Peng et al 2004), o la diferencia de propiedades eléctricas.

b) *Procesos Químico.* Se utiliza ácido sulfúrico para solubilizar el cobre y otros metales. Se remojan las tarjetas durante varias horas en el ácido caliente y luego se sacan las tarjetas, las cuales ya no tienen metales adheridos. Después, ya sea con un proceso electroquímico u otra reacción química el cobre se precipita y se vende. Esta tecnología se usa para recuperar directamente los metales sin mandarlos a fundición. El gran inconveniente de este proceso es que se utilizan ácidos que tienen que ser tratados para evitar la liberación de metales pesados al medio ambiente.

c) *Proceso Metalúrgico.* Este proceso utiliza directamente las tarjetas para ser usadas en fundiciones de cobre. Aprovecha directamente el contenido de metales, sin embargo se necesita un control estricto de las emisiones, ya que los polímeros y retardantes de flama presentes al ser quemados pueden producir sustancias tóxicas como las dioxinas y furanos (Zhang y Cui 2008, Maurell-Lopez et al. 2011)

#### Comentarios Finales

De los procesos de recuperación de materiales los más utilizados son los manuales para el desensamble. Los procesos químicos y metalúrgicos requieren de una infraestructura de alto costo, además de generar subproductos que son tóxicos como emisiones de CO<sub>2</sub>. Sin embargo existen alternativas aparte del procesamiento mecánico. La pirometalurgia, la hidrometalurgia y la biohidrometalurgia son algunos de los procesos que se utilizan para PCB, con el fin de extraer y recuperar de metales como oro, plata, plomo, cobre, fierro, entre otros. Los cuales involucran una serie de lixiviaciones ácidas y básicas de las tarjetas de circuito. Los agentes lixiviantes más utilizados son el cianuro y los ácidos minerales como el ácido sulfúrico y nítrico.

En el presente trabajo se investigó las diferentes alternativas de recuperación de materiales de los REEE. Los resultados de la investigación incluyen la descripción de los materiales que contiene un REEE así como los procesos que se utilizan para cada parte, comparando las ventajas y desventajas de cada uno de ellos. Los resultados demuestran la necesidad de implementar procesos de recuperación de materiales de los REEE que sean amigables con el medio ambiente. Es una área de oportunidad económica y de investigación el generar optimizaciones a estos procesos. Es indispensable que en México se genere una cultura de reciclaje. Las perspectivas de la investigación es

el continuar analizando la viabilidad de estas alternativas y ver la factibilidad de investigación y desarrollo en la Zona Conurbada del Sur de Tamaulipas campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la revalorización de materiales de los REEE.

### Referencias

- Almada-Calvo, F. Contrato INE/ADA-007/2007. "Evaluación de alternativas para la gestión de Residuos de manejo especial". Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Manual. México. 67 pp, 2008.
- Buchert, M.; Manhart, A.; Bleher, D. y Pingel, D. "Recycling critical raw materials from waste electronic equipment". Reporte. Öko-Institut eV (Institute for Applied Ecology, Instituto de Ecología Aplicada), Freiburg, Baden-Württemberg, Alemania, 80 pp, 2012. Dirección de Internet: <http://www.oeko.de/oekodoc/1375/2012-010-en.pdf>
- Cassia R., A.; Moraes F., P. y Andrade de G.V., R. "El crecimiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos fuera de uso: el impacto ambiental que representan". *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica*. 1(1), 1-12, 2006.
- Chancerel, P. "Substance flow analysis of the recycling of small waste electrical and electronic equipment: An assessment of the recovery of gold and palladium". Tesis de Doctorado. Berlin University of Technology, Institute for Environmental Technology. Berlin, Alemania, 162 pp, 2010.
- Chancerel, P., Meskers, C. E., Hagelüken, C., y Rotter, V. S. "Assessment of precious metal flows during preprocessing of waste electrical and electronic equipment". *Journal of Industrial Ecology*, 13(5), 791-810, 2009.
- Chen A., K. Dietrich, X. Huo, y Ho Shuk-mei. "Developmental Neurotoxicants in E-Waste: An Emerging Health Concern". *Environmental Health Perspectives, Review*, 119(4), 431-438, 2011.
- Chi, X., Streicher-Porte, M., Wang, M. y Reuter, M. "Informal electronic waste recycling: A sector review with special focus on China". *Elsevier, Waste Management*, 31(4), 731-742, 2011.
- Cui, J., y Forssberg, E. Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: a review. *Journal of Hazardous Materials*, 99(3), 243-263, 2003.
- Cui, J. y Zhang, L. "Metallurgical recovery of metals from electronic waste: A review". *Journal of Hazardous Materials*, 158(2), 228-256, 2008.
- De la Torre, E., Guevara, A., & Espinoza, S. "Los teléfonos celulares una nueva mina de metales preciosos, factible de valorizar mediante tostación y lixiviación con cianuro". *Revista Politécnica*, 2009, Vol. 30(1): 21-28, 2009.
- De Wit, C. A. "An overview of brominated flame retardants in the environment". *Chemosphere*, 46(5), 583-624, 2002.
- EPA. "Electronics Waste Management in the United States Through 2009". Environmental Protection Agency. 530-S-11-001, 2011. Dirección de Internet: <http://www.epa.gov/osw/conserves/materials/ecycling/docs/summarybaselinereport2011.pdf>
- Gaidajis, G.; Angelakoglou, K. and Aktsoylou, D. E-waste: Environmental Problems and Current Management. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 3 (1) 193-199, 2010.
- Huisman, J.; Magalini, F.; Kuehr, R.; Maurer, C.; Ogilvie, S.; Poll, J.; Delgado, C.; Artim, E.; Szlezak, J. y Stevels, A. "Review of Directive 2002/96 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)". Reporte Final. United Nations University, Bonn, Alemania, 2008. Dirección en Internet: <http://ewasteguide.info/biblio/2008-review-d>
- Kalantzi O. y Siskos P. "Sources and human exposure to polybrominateddiphenyl ethers". *Global NEST Journal*, 13(2), 99-108, 2011.
- Kong, S., Liu, H., Zeng, H., y Liu, Y. "The status and progress of resource utilization technology of e-waste pollution in China". *Procedia Environmental Sciences*, 16, 515-521, 2012.
- Maurell-Lopez, S., Gül, S., Friedrich, B., Ayhan, M., Eschen, M., Recycling, M., y Aurubis, A. G. "Metallurgical fundamentals for an autothermal melting of WEEE in a top blown rotary converter". *Proceedings of EMC*, 1-15, 2011.
- Niu, R., Wang, Z., Song, Q., y Li, J. "LCA of scrap CRT display at various scenarios of treatment". *Procedia Environmental Sciences*, 16, 576-584, 2012.
- Noel, M.; Goldizen, F.; Neira, M.; Van Den Berg, M.; Lewis, N.; King, M.; Suk, W.; Carpenter, D.; Arnold, R. y Sly, P. "Health effects of exposure to e-waste". *The Lancet Global Health*, 1(2), e70, 2013.
- Oguchi, M., Sakanakura, H. y Terazono, A. "Toxic metals in WEEE: Characterization and substance flow analysis in waste treatment processes". *Science of The Total Environment*, 463, 1124-1132, 2013.
- Ogunseitan, O. A.; Schoenung, J. M.; Saphores, J. M. y Shapiro A. A. "The Electronics Revolution: From E-Wonderland to E-Wasteland". *Science and Regulation*, 326, 670-671, 2009.
- Román M., G. J. "Diagnóstico sobre la generación de basura electrónica en México". Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación y Estudios sobre el Medio Ambiente y Desarrollo y el Instituto Nacional de Ecología, 123 pp, 2007. Dirección de Internet: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/diag\\_basura\\_electronica.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/diag_basura_electronica.pdf)
- Tovar A., A. P. "Infraestructura para el reciclaje: Reciclaje de desechos electrónicos en México -Capacidad potencial en la región fronteriza". 2008. Dirección de Internet: <http://www.epa.gov/osw/conserves/materials/ecycling/conference/tovar/tovar-present.pdf>
- Tobar A., K. "Copy or discard: La obsolescencia programada en el Net.Art". *AUSART, Journal for Research*. 1 (1), 213-20, 2013.
- Wang, R., y Xu, Z. Recycling of non-metallic fractions from waste electrical and electronic equipment (WEEE): A review. *Waste management*, 34(8), 1455-1469, 2014.
- Zhang, L. y Cui, J. "Metallurgical recovery of metals from electronic waste: A review". *Journal of Hazardous Materials*, 2, (158), 2008.
- Zheng, Y., Shen, Z., Cai, C., Ma, S., y Xing, Y. "The reuse of nonmetals recycled from waste printed circuit boards as reinforcing fillers in the polypropylene composites". *Journal of Hazardous Materials*, 163(2), 600-606, 2009.

### Notas Biográficas

La **Dra. María Esther Bautista Vargas**. Es Doctor en Medioambiente egresado de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de Facultad de Ingeniería "Arturo Narro Siller" en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Profesor de Asignatura en el Programa académico de Ingeniería en Energía de la Universidad Politécnica de Altamira.

El **Dr. René Bernardo Elías Cabrera Cruz**. Es Doctor en Química egresado de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la División de Estudios de Posgrado e Investigación de Facultad de Ingeniería "Arturo Narro Siller" en la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

El **Dr. Julio César Rolón Aguilar**. Doctor especialista en Ciencias Ambientales. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la División de Estudios de Posgrado e Investigación de Facultad de Ingeniería "Arturo Narro Siller" en la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

El **MC Santiago Gómez Carpizo**. Maestro en Ciencias. Profesor Investigador de Tiempo Completo y responsable académico del programa académico de Ingeniería en Tecnología de la Información en la Universidad Politécnica de Altamira.

# MEJORAMIENTO DE UN PROCESO CON LA AYUDA DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES: CASO EMPRESA MANUFACTURERA

Lic. Giovanna R. E. Bazán Galiote<sup>1</sup>, Lic. Judith Miguel Hernández<sup>2</sup>, Lic. Rey Ordaz Vázquez<sup>3</sup>  
Lic. Héctor Cruz Olvera<sup>4</sup>, Libni Hernández Gerardo<sup>5</sup>, M.A. Iscander A.. Ramírez Castañeda<sup>6</sup>  
y M.I.I. Arturo González Torres

**Resumen** – En La industria del vestido se contemplan diversos procesos para la realización de los mimos, hasta nuestros días este tipo de industrias juega un papel importante en la fase preliminar del desarrollo económico. Posteriormente el crecimiento económico, hizo que este tipo de industria genere productos variados, de alta calidad y rentables.

CEOPET SA de CV es una textilera que se caracteriza por su trabajo intensivo y su pequeño capital de inversión. Para reducir los pagos y los costos, la planta requiere de una correcta administración y una poderosa capacidad de comercialización, para lo cual requiere una mejora de procesos que lo lleve a un incremento de producción.

Particularmente en este trabajo se realizaron las pruebas necesarias para llevar a cabo los procesos requeridos en la textilera y así confirmar cuales podrían ser las mejores opciones para un adecuado funcionamiento de cada uno de ellos.

**Palabras clave** – crecimiento, productos, inversión, desarrollo, comercialización

## Introducción

En el curso de la revolución técnica e industrial que se registró en numerosas naciones durante la terminación del siglo XVIII y el primer cuarto del siglo XIX hubo una gran aplicación a la industria de nuevas máquinas y del vapor como elemento motor y se emplearon nuevas técnicas en todas las esferas de la actividad humana.

Hacia el final del siglo XVII en Inglaterra, la industria tradicional se vio adelantada y rápidamente rebasada en importancia por una nueva rama textil; el algodón, importado entonces de la India. El mercado del algodón había alcanzado tal magnitud que no podía ser satisfecho únicamente por las importaciones. La producción nacional se estableció fundamentalmente en Mánchester, donde la humedad de su clima impedía que las fibras se hicieran duras y quebradizas.

En un principio los métodos fueron los mismos que eran ya empleados por los trabajadores manuales. El rendimiento resultaba tan pobre y la necesidad de una mejora técnica se hizo tan aguda que las primeras invenciones aparecieron desde mediados del siglo XVIII, aunque no fueron todavía muy aplicadas.

En 1733, John Kay inventó la lanzadera volante, que permitía que se tejiera a mano mucho más rápido. La industria del algodón adoptó la lanzadera de Kay, a partir de 1760. En 1738 se patentó la primera jenny, una máquina de hilar sin los dedos, según definía su propio autor.

La Intensificación de la mecanización adquirió un ritmo cada vez más rápido en la industria textil inglesa. El desarrollo técnico textil ejerció también su influencia en ramas anexas como las del blanqueo, el tinte la impresión. La sustitución de la energía humana por la maquinaria favoreció la extensión del sistema fabril en las hilaturas. Desde que se inventaron las primeras máquinas de hilar hubo industriales que las instalaron agrupadas en grandes edificios próximos a fuentes de energía hidráulica. Con la invención de la máquina de agua este sistema se extendió todavía más.

Las fábricas textiles son los lugares donde se desarrolla el trabajo y elaboración de los distintos materiales.

<sup>1</sup> Lic. en Administración, Giovanna Rosa Elena Bazán Galiote, Subgerente, Instituto Conversa.

<sup>2</sup> Lic. en Informática, Judith Miguel Hernández, Administradora en González Fernández Abogados SC.

<sup>3</sup> Lic. en Administración Rey Ordaz Vázquez Gerencia Walmart

<sup>4</sup> Lic. en Informática Héctor Cruz Cortes, Independiente

<sup>1,2,3,4</sup> Estudiantes de Posgrado en Administración de Negocios

Universidad Insurgentes, Plantel Tláhuac

Tipo de Investigación: Aplicada

Área: Administración

Inicialmente el trabajo se realiza por mujeres en sus domicilios, luego en talleres más o menos adecuados y finalmente en instalaciones fabriles para la elaboración de hilaturas y confección de prendas. En la actualidad en América Latina se denominan maquiladoras

En México la industria textilera tiene una gran importancia en la economía, ya que el mayor porcentaje de empleados son mujeres, este modelo ha permitido a México competir en el mercado internacional. Esto ha sido posible gracias a la correcta producción y excelente mano de obra que el personal

CEOPET S.A de C.V. es una textilera que se preocupa por ser una empresa competitiva en el mercado y que para ello requiere de una mayor producción sin que los costos de mano de obra sean excesivos y que tengan los procesos correctos para evitar los altos costos de pérdidas de tiempo o de procesos erróneos.

### Descripción del Método

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

La optimización de recursos económicos y de mano de obra, con un control adecuado en la realización de los procesos de producción dentro del sistema de la industria textil.

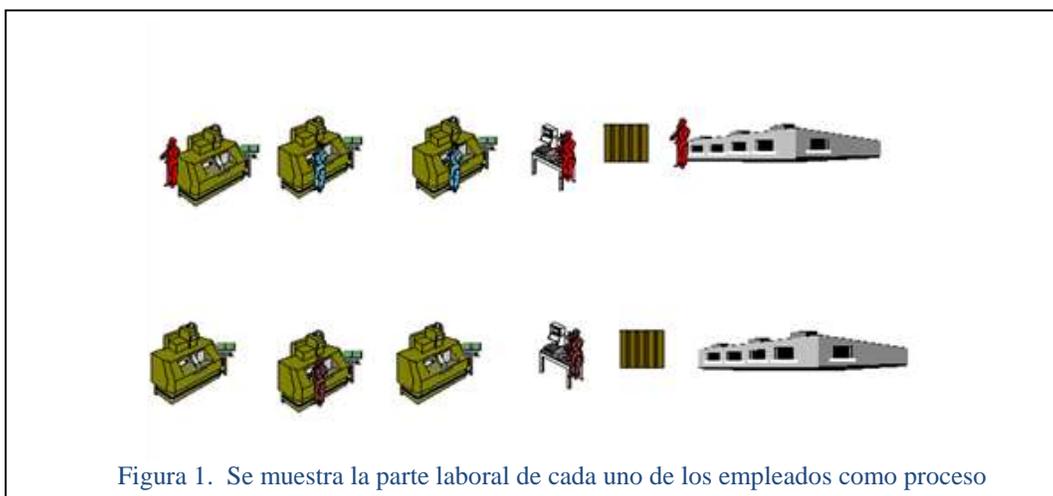


Figura 1. Se muestra la parte laboral de cada uno de los empleados como proceso

Con el modelo de procesos que nos muestra la Figura 1, podemos observar que el personal que maquila para CEOPET SA de CV desarrolla sus actividades conforme a un proceso establecido, por la misma.

La empresa busca una mejora en cuanto a su producción, de acuerdo a la información histórica que se tiene de los años anteriores, CEOPET SA de CV de acuerdo a la investigación realizada por la administración de la empresa, esta considera que los costos de error y de tiempos muertos han generado pérdidas contables en el área de producción, derivado de dicho acontecimiento han realizado pruebas de mejoras de procesos, es decir, el cuadro 1, nos muestra los productos elaborados con los procesos que se tienen actualmente, lo cual refleja que hay una discrepancia en los datos arrojados aun cuando X y Y cuentan con las mismas entradas de materia prima, la misma cantidad de mano de obra.

Producto	MES						
	E	F	M	A	M	J	J
X	120	130	115	125	130	145	135
Y	140	125	130	120	110	110	115

Cuadro 1 Producción total de unidades de los productos X y Y durante los primeros 6 meses de 2013

## **.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.**

### **1. PREPARACIÓN.**

Los hilos son enrollados en bobinas (conos de papel) por una máquina devanadora eléctrica. Este proceso libera la tensión del hilo y lo adecua para la máquina de tejer.

### **2. TEJIDO.**

Las bobinas de hilos son colocadas en las distintas máquinas de tejer, tales como, la tejedora de bandas, la tejedora plana, la tejedora circular, la tejedora manual, que son utilizadas para producir las diferentes partes de la suéter, como por ejemplo las mangas. La variedad y cantidad de las máquinas de tejer dependerá del diseño del producto.

### **3. ENSAMBLE.**

Las mangas, el cuerpo, etc. son unidos para completar el suéter a través de una máquina de coser. Esta maquinaria contiene dispositivos de puntada, de cosido y de sobrecerrado. Luego los ojales, los botones y la etiqueta serán colocados en la suéter.

### **4. ACABADO.**

Este proceso consiste en el lavado, hidroextracción, secado, planchado a presión, inspección y empaque del suéter. Después de este proceso, los suéteres quedan impecables, bonitos y listos para su comercialización.

## **3. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA.**

### **3.1 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.**

La planta producirá 42,000 suéteres al mes o 3,500 docenas al mes.

### **3.2 MATERIAS PRIMAS.**

Hilos de algodón, hilos decorativos, hilos de lana, etc.

Cantidades: Depende del modelo diseñado.

### **3.3 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA.**

CLASIFICACIÓN DEL TRABAJO.	Nº DE PERSONAS.
• Administrador general.	2
• Administrador financiero.	1
• Contador.	3
• Administrador de ventas.	1
• Vendedores.	9
• Administrador de planta.	2
• Jefe de la sección de negocios generales.	1
• Guardián del almacén.	4
• Jefe de la sección de producción.	1
• Operadores de investigación de muestreo.	6
• Operadores de tejido con agujas gruesas.	90
• Operadores de tejido con agujas delgadas.	80
• Operadores de inspección y zurcido.	86
• Operadores de costura.	42
• Operadores de productos semiacabados.	18
• Operadores de empaque de productos terminados.	6
• Jefe de la sección de mantenimiento.	1
• Operadores de mantenimiento eléctrico.	2
• Operadores de mantenimiento de la maquinaria.	3
• Cocinero, guardia de seguridad y otros.	22
TOTAL.	380

### **3.4 GASTOS GENERALES DE PLANTA.**

Consumo de potencia: 45-65 HP.

Voltajes: 110-220 V, 380 V.

Frecuencia: 50-60 hertz.

### 3.5 AREA DE LA PLANTA.

Área de la planta completa: 90m x 30m = 2,700 m<sup>2</sup>.

### 3.6 MAQUINARIA Y EQUIPO.

DESCRIPCIÓN.	N° DE MÁQUINAS.
• Máquina devanadora eléctrica.	7
• Molde de cera para el devanado.	1
• Bobina para el devanado.	3,000
• Removedor manual de hilos.	14
• Plataforma para el removedor de hilos.	100
• Balanza.	4
• Máquina tejedora de banda.	2
• Máquina tejedora plana.	2
• Máquina tejedora circular.	1
• Máquina tejedora manual.	166
• Plataforma para la tejedora manual.	166
• Accesorios de agujas para la tejedora manual.	1 lote.
• Indicador de concadenación.	45
• Cabezal del indicador de concadenación.	10
• Agujas para el indicador de concadenación.	1 lote.
• Máquina de sobrecerrado.	3
• Máquina de puntada y costura.	6
• Máquina de coser ojales.	1
• Máquina prensadora de botones.	1
• Agujas de tejer.	1 lote.
• Tijeras.	12 pares.
• Tijeras pequeñas.	50 docenas.
• Cinta de medir (centímetro)	1 lote.
• Lámpara de inspección.	8
• Plataforma para la lámpara de inspección.	8
• Detergente.	1 lote.
• Máquina lavadora.	2
• Hidroextractor.	2
• Secador de caída.	2
• Caldera (grande)	1
• Caldera (pequeña)	1
• Plancha eléctrica.	15
• Plataforma para la plancha.	15
• Tuberías de vapor.	1 lote.
• Cortador de etiquetas.	1
• Pistola de rociado (soplete)	6
• Rociador de aceite.	1 lote.
• Máquina atadora.	1
• Cinta y hebilla de polipropileno.	1 lote.
• Cintas varias de PVC.	1 lote.
• Lubricantes para las tejedoras.	1 lote.
• Banco de trabajo.	1 lote.
• Sillas.	1 lote.
• Muebles de oficina.	1 lote.

- Juegos de herramientas para mantenimiento y reparación. 1 lote.
- Armario de repuestos. 1 lote.
- Armarios para almacenar muestras e información. Indef.
- Armario fijo o estacionario. Indef.
- Moldes para el departamento de producción. 1 lote.
- Otros moldes básicos. 1 lote.
- Etiquetas de muestra. 1 lote.
- Etiquetas por tallas. 1 lote.
- Pistola para colocar etiquetas. 2
- Bolsas de polivinilo para muestras. 1 lote.
- Máquina de escribir. 1
- Máquina de copia. 1
- Reloj marcador de tarjetas. 1

De acuerdo a las necesidades de CEOPET S.A de C.V. La distribución de la planta quedaría de la siguiente forma (Figura 2) con la finalidad

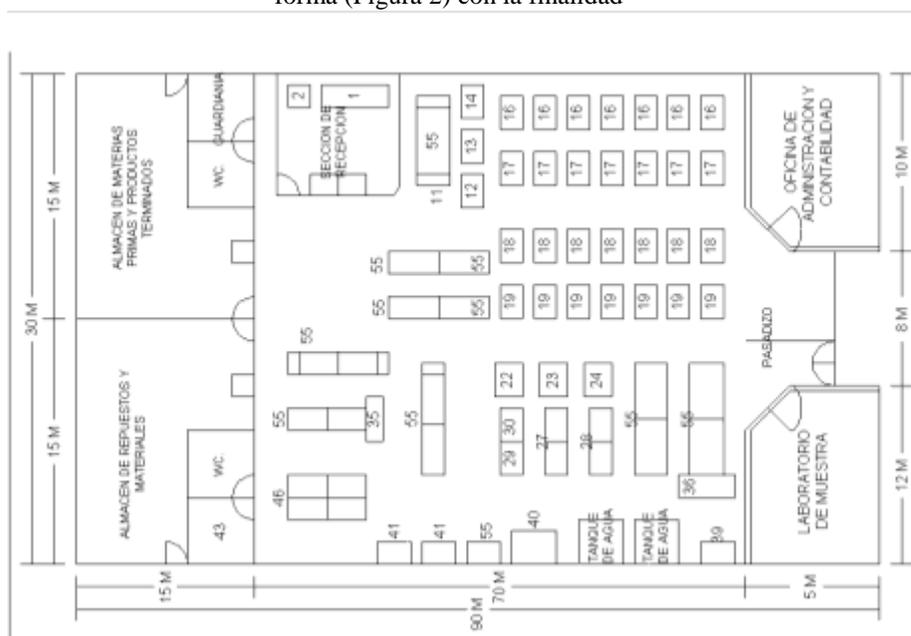


Figura 2 diagrama de máquinas

### Comentarios Finales

De acuerdo a la investigación realizada, los datos obtenidos por parte de la administración en base a los productos elaborados y el historial de años anteriores se concluye que, podemos realizar un ajuste de procesos para poder llevar a cabo la elaboración de los productos meta utilizando los mismos flujos y obteniendo como resultado menos tiempos muertos, mayor productividad y mejor entendimiento de cada uno de los procesos que se pretenden implementar.

### Resumen de resultados

Podríamos decir, que con una mejor capacitación y comprensión de los procesos, estos nos llevarían a una mejor producción y colocación en el mercado, a su vez también la empresa tendría que armar un plan de trabajo de manera que no se viera afectada la producción mientras que se realiza el cambio de los procesos en general.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que es necesario realizar cambios en los procesos de producción, como lo muestra el cuadro 2. para poder colocar a la empresa como un líder textil, de acuerdo a los resultados obtenidos en promodel, es necesario realizar lo antes posible los cambios de los procesos. se pierde casi el 50% de la producción, lo cual no nos permite avanzar.

CANTIDADES EN EL SISTEMA			
NOMBRE DE LA ENTIDAD	EN SISTEMA	FALLIDOS	OPERADOS
cliente	4	60	174
cliente 2	3	43	124
cliente 3	0	49	121
cliente 4	4	32	131
<b>Cuadro 2</b>			

Cuadro 2 Total de unidades producidas, en sistema y fallidas.

### Recomendaciones

Es muy importante que se tenga una buena planeación y coordinación de cada una de las etapas que trascurren en el cambio de los procesos, esto ayudará a que la producción no sufra pérdidas y pueda reflejar las mejoras que se pretenden para bien de crecimiento, colocación y producción de la textilera.

### Agradecimientos

- Libni Hernández Gerardo por su revisión y participación en el proyecto.
- M.A. Iscander A.. Ramírez Castañeda por su revisión y participación en el proyecto.
- M.I.I. Arturo González Torres por su asesoría, por su revisión y participación en el proyecto.

### Referencias

Saltar a: a b c d e Paracas textile, Museo Británico, consultado el 27 de septiembre de 2010

Proulx, Donald A. (2006). A Sourcebook of Nasca Ceramic Iconography: Reading a culture through its art. University of Iowa Press. p. 62. ISBN 978-0-87745-979-8.

Feltham, Jane (1989). Peruvian Textiles. Shire Ethnography. pp. 46–7. ISBN 0-7478-0014-6.

### Notas Biográficas

- **DÍAZ DE RADA, V.**, (1996) “La Figura Social del Consumidor Interpretación de sus Pautas de Conducta”, Distribución y Consumo, nº 26, febrero/marzo, año pp. 93-101.
- **DÍEZ DE CASTRO, E. y FERNÁNDEZ, J.C.**, (1993) Distribución Comercial, 2ª ed., McGraw Hill, Madrid.
- **JUAN HERNÁNDEZ ZUBIZARRETA .** (2013). Mango y el corte Ingles. Bangladesh: de bolsillo rondón.

# DISEÑO DE UN ALGORITMO DE COLONIA DE HORMIGAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE RUTEO DE VEHÍCULOS

M. en C. Israel Becerril Rosales<sup>1</sup>

## Resumen

En la siguiente investigación se realiza el diseño de un algoritmo de Colonia de Hormigas para resolver Problemas de Ruteo de Vehículos a través de un lenguaje de programación, en el cual se tiene como objetivo optimizar el sistema de entrega de bebidas en una empresa refresquera, donde se minimicen los costos que se generan al momento de hacer el recorrido necesario para repartir el producto en diferentes puntos de entrega, lograr obtener ahorros significativos, entre los cuales se encuentran los siguientes: minimizar el tiempo total de transporte, ahorro en el combustible y número de vehículos utilizados para realizar los desplazamientos necesarios para entregar el producto, minimizar la suma de los tiempos de espera de los clientes.

Para cumplir con esto se creó un programa, que contiene diferentes servicios con los que el usuario puede interactuar con el sistema, entre los cuales se encuentra realizar la búsqueda de rutas, ver, insertar, eliminar clientes, cambiar las demandas de estos clientes, cambiar la capacidad del vehículo responsable de entregar los pedidos, para que se tenga un mayor control sobre las rutas que visita.

**Palabras clave:** Centro de Distribución, Colonia de Hormigas, Problemas de Ruteo de vehículos (VRP).

## Introducción

La planificación de rutas es uno de los principales problemas en la optimización de las operaciones logísticas de transporte, cuyo objetivo principal es reducir los costos de esta actividad. Esos potenciales ahorros, entre el 5 % y el 20 % de los costos totales de transportación y entre el 10 % y el 20 % del costo final de los bienes, justifican el uso de técnicas de Investigación de Operaciones (IO); concretamente, este tipo de problemas corresponden a la optimización combinatoria, rama de la IO que estudia la optimización sobre conjuntos factibles discretos de gran cardinalidad, y que mediante las técnicas heurísticas permite el acercamiento a soluciones óptimas de problemas difíciles de resolver por métodos exactos, explorando un espacio de soluciones generalmente grande.

### ¿Qué es el VRP?

El Problema de Ruteo de Vehículos (VRP) es un nombre genérico que se da a toda una clase de problemas en los que se debe determinar un conjunto de rutas para una flota de vehículos basados en uno o varios depósitos para un número de ciudades geográficamente dispersos o clientes.

El VRP es un problema de programación entera bien conocido que cae en la categoría de problemas Hard NP, lo que significa que el esfuerzo computacional requerido para resolver este problema se incrementa exponencialmente con el tamaño del problema.

Los vehículos realizan sus movimientos a través de una red de rutas partiendo de puntos fijos, llamados depósitos. Cada tramo de esta red, que puede ser de una sola mano o de ambas, tiene asociado un costo o tiempo de viaje que puede depender de muchos factores, como por ejemplo del tipo de vehículo o del período durante el cual el tramo es recorrido.

Los elementos principales de este conjunto de problemas son los siguientes:

- La red de transporte.
- La flota de vehículos.
- Los clientes y/o proveedores.
- El depósito central (o depósitos).
- Los servicios a atender (demandas y/o consumos).
- Las rutas solución.

Los objetivos típicos que pueden ser considerados en los problemas de ruteo de vehículos son:

- Minimizar el tiempo total de transporte.
- Minimizar la suma de los tiempos de espera de los clientes.

---

<sup>1</sup> El M. en C. Israel Becerril Rosales es Profesor Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, y Profesor Asignatura en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco, México. [brisael186@hotmail.com](mailto:brisael186@hotmail.com) (autor correspondiente)

- Minimizar el número de vehículos utilizados.

### Optimización de colonia de hormigas

Las hormigas son insectos sociales que viven en colonias y que, debido a su colaboración mutua, son capaces de mostrar comportamientos complejos y realizar tareas difíciles desde el punto de vista de una hormiga individual. Un aspecto interesante del comportamiento de muchas especies de hormigas es su habilidad para encontrar los caminos más cortos entre su hormiguero y las fuentes de alimento. Este hecho es especialmente interesante si se tiene en cuenta que muchas de las especies de hormigas son casi ciegas, lo que evita el uso de pistas visuales como se muestra en la Figura 1.

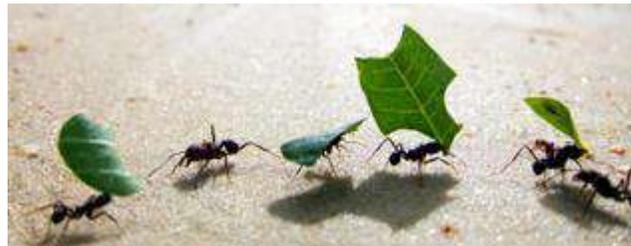


Figura 1. Traslado de alimento de las hormigas (S. Aron)

Mientras se mueven entre el hormiguero y la fuente de alimento, algunas especies de hormigas depositan una sustancia química denominada feromona (una sustancia que puede “olerse”). Si no se encuentra ningún rastro de feromona, las hormigas se mueven de manera básicamente aleatoria, pero cuando existe feromona depositada, tienen mayor tendencia a seguir el rastro. De hecho, los experimentos realizados por biólogos han demostrado que las hormigas prefieren de manera probabilística los caminos marcados con una concentración superior de feromona. En la práctica, la elección entre distintos caminos toma lugar cuando varios caminos se cruzan.

En la Figura 2 se ilustra cómo este mecanismo permite a las hormigas encontrar el camino más corto. Inicialmente no existe ningún rastro de feromona en el medio y, cuando una hormiga llega a una intersección, elige de manera aleatoria una de las opciones posibles. Según transcurre el tiempo y mientras que las hormigas están recorriendo los caminos más prometedores, estos van recibiendo una cantidad superior de feromona. Esto ocurre gracias a que al ser los caminos más cortos, las hormigas que los siguen consiguen encontrar la comida más rápidamente, por lo que comienzan su viaje de retorno antes.

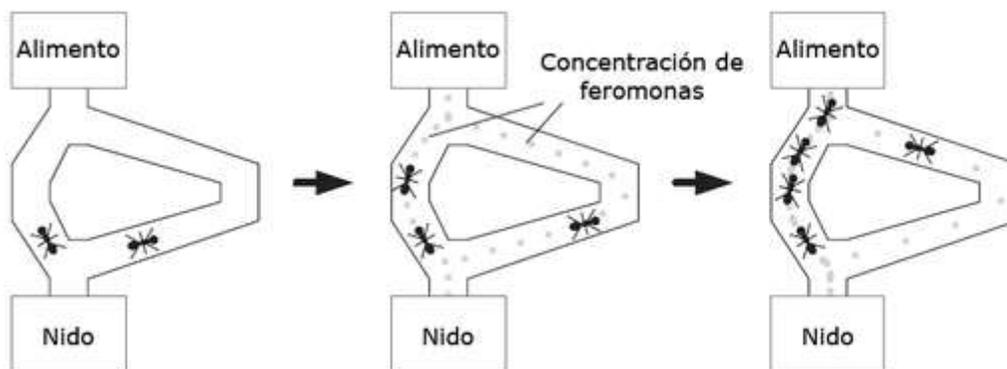


Figura 2. En busca de encontrar el camino más corto entre dos puntos (S. Aron)

Los algoritmos de ACO ( optimización basada en colonias de hormigas ) se inspiran directamente en el comportamiento de las colonias reales de hormigas para solucionar problemas de optimización combinatoria. Se basan en una colonia de hormigas artificiales, esto es, unos agentes computacionales simples que trabajan de manera cooperativa y se comunican mediante rastros de feromona artificiales.

En el caso de las hormigas reales, ellas depositan y reaccionan a una sustancia química llamada feromona. Las hormigas reales simplemente la depositan en la tierra mientras caminan. Las hormigas artificiales viven en un mundo virtual, de aquí que ellas solo modifican valores numéricos (llamados por analogía, feromona artificial) asociados con diferentes estados de problema. Una secuencia de valores de feromona asociados con estados del problema se llama rastro de feromona artificial. En los algoritmos ACO, los rastros de feromona artificial son los únicos medios de comunicación entre las hormigas.

A continuación se muestra el diagrama de flujo que describe en forma gráfica este procedimiento, ver figura 3.

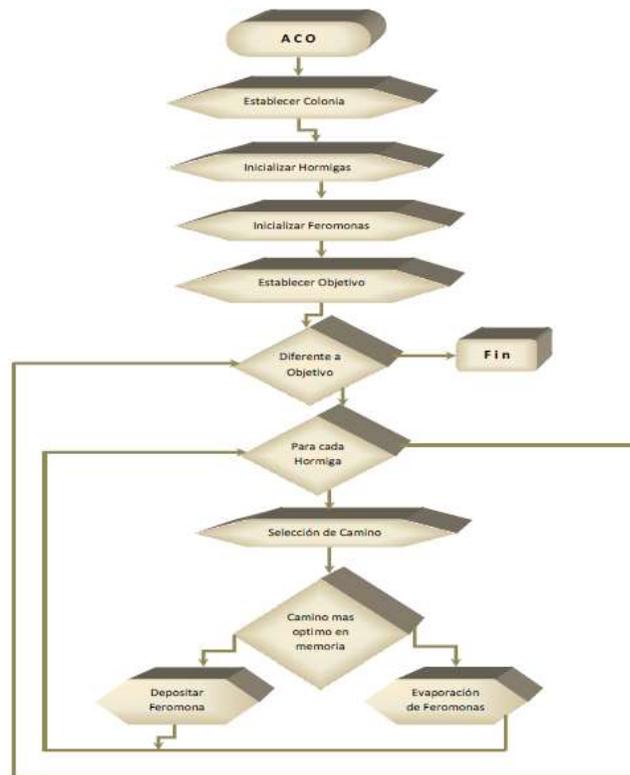


Figura 3. Diagrama de flujo ACO

### Materiales y métodos

#### Fase 1. Elección del tema.

- Plantear problema de estudio.

#### Fase 2. Revisión de literatura necesaria para el desarrollo del proyecto.

- Estudiar el algoritmo de Optimización de Colonia de Hormigas, así como también lo relacionado con VRP y los términos necesarios requeridos.
- Estudiar la documentación previa a esta investigación llevada a cabo por el Ing. Israel Becerril Rosales.

#### Fase 3. Elaboración del prototipo.

- Creación de la Base de Datos en MySQL.
- Desarrollo del sistema escrito en java.

#### Fase 4. Evaluación y retroalimentación.

- Realizar diferentes pruebas.
- Evaluar los resultados arrojados.
- Corregir errores de ejecución.

#### Requerimientos del sistema.

En esta etapa se describen los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, para que tenga un correcto funcionamiento. Dentro de los requerimientos funcionales se describen los servicios que se espera que el sistema provea y su respectiva descripción para tener una visión de la manera de implementar cada requerimiento.

- **Requerimientos funcionales**
  - ✓ Acceso al sistema
  - ✓ Insertar clientes
  - ✓ Cargar distancia clientes
  - ✓ Cargar distancias centros de distribución
  - ✓ Optimización de colonia de hormigas
  - ✓ Eliminar clientes

- ✓ Modificar demandas individualmente
- ✓ Modificar demandas plurales
- ✓ Ver clientes
- **Requerimientos no funcionales**
  - ✓ Validación de escritura correcta ingreso de clientes
  - ✓ Validación de escritura correcta distancia clientes
  - ✓ Validación de escritura correcta centro de distribución
  - ✓ Validación del número
  - ✓ Validación de la escritura correcta id\_cliente
  - ✓ Validación demanda
  - ✓ Validación escritura correcta demandas plurales

### Matriz de datos

Para la solución del problema tenemos que tomar como referencia datos que se han recabado previamente a este sistema, entre los cuales se encuentran los clientes y el depósito, que se encuentran dispersos geográficamente y un vehículo para realizar la entrega de producto en las rutas que se buscan determinar.

### Distancias y localización de los clientes

En la Tabla. 1 se muestra la distancia en que se encuentra cada punto, para que de esta manera se tenga conocimiento de la distancia total del recorrido que se realiza en la ruta.

←T→	ID_CLIENTE	NOMBRE	DEMANDA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10		
<input type="checkbox"/>			C1	TIENDITA LUCY	100	2	1.2	2.1	0.3	4.1	2.2	1.5	1.1	1.6	1.2
<input type="checkbox"/>			C2	LONJA MERCANTIL CESAR	100	1.1	2	2.2	2.2	2.7	3.6	2.4	2.6	2.2	2.35
<input type="checkbox"/>			C3	MISCELANEA CONCHITA	131	2.5	2.2	2	0.2	2.7	1.6	0.4	0.6	0.2	0.35
<input type="checkbox"/>			C4	LONJA MERC MINI MAXALIS	34	2.2	2.2	0.2	2	0.7	1.6	0.4	0.6	0.2	0.35
<input type="checkbox"/>			C5	CINCO	200	1.34	2.7	0.7	0.7	2	2.1	0.9	1.1	0.7	0.85
<input type="checkbox"/>			C6	TORTILLERIA MARIEL	123	2.34	3.6	1.6	1.6	2.1	2	1.8	2	1.6	1.75
<input type="checkbox"/>			C7	MISCELANEA LA MODERNA	149	4.3	2.4	0.4	0.4	0.9	1.8	2	0.8	0.4	0.55
<input type="checkbox"/>			C8	SUPER OCHO	23	3.2	2.6	0.6	0.6	1.1	2	0.8	2	0.6	0.75
<input type="checkbox"/>			C9	MISCELANEA SAN IDELFONSO	151	3.3	2.2	0.2	0.2	0.7	1.6	0.4	0.6	2	0.35
<input type="checkbox"/>			C10	MISCELANEA LUIS	231	3.1	2.35	0.35	0.35	0.85	1.75	0.55	0.75	0.35	2

Tabla 1. Distancia de los clientes.

### Diseño del sistema enrutamiento de vehículos con optimización de colonia de hormigas

#### Diagramas UML

Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y compuestos reciclados. Se componen por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas.

#### Diagrama de casos de uso

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Es una herramienta valiosa dado que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema, justamente desde el punto de vista del usuario.

Los diagramas de caso de uso modelan la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso. Los casos de uso son servicios o funciones provistas por el sistema para sus usuarios.

#### Desarrollo del sistema

Para implementar el algoritmo de Colonia de Hormigas se procede a realizar la codificación de este, en el lenguaje de programación Java y en conjunto de un gestor de base de datos MySQL.

El programa además de implementar el algoritmo de Colonia de Hormigas también debe realizar otras tareas para complementar esta, las respectivas funciones son:

- A) Generación de rutas.
- B) Eliminar cliente.
- C) Capacidad del vehículo.
- D) Demanda.

- E) Guardar rutas.
- F) Salir.
- G) Insertar cliente.

## Resultados

Conforme el campo de batalla de las empresas se hace más complejo, las compañías deben buscar soluciones creativas y eficientes para permanecer en el mercado. La logística se presenta como una oportunidad estratégica de crecimiento y competitividad, a partir de la integración de funciones internas y de la asociación entre empresas en una cadena de suministros.

La tecnología informática permite acceder a formas más eficaces de administración de la cadena de demanda, mejorando las condiciones para lograr una mayor presencia en el mercado y una mayor rentabilidad.

La internacionalización de los factores productivos es un punto de inflexión entre la vieja concepción de un mundo de rígidas fronteras y un escenario de actuación globalizado, donde los límites se vuelven cada vez menos visibles. De nuevo, aquí cobra importancia la administración del proceso logístico, esta vez, en forma global.

En la actualidad, uno de los objetivos más buscados por todas las empresas es la mayor eficiencia al menor costo, sin dejar por un lado los estándares de calidad y servicio al cliente. Dichos estándares deben ser monitoreados y controlados a lo largo de todo el proceso, desde el origen al término de la cadena de suministros. Este control no solo ayuda a reducir costos, sino que a largo plazo se convierte en una ventaja competitiva.

ACO, es relativamente un nuevo enfoque para la resolución de problemas, ha sido inspirado por el comportamiento social de algunos insectos y otros animales. Los algoritmos de inteligencia de enjambre están formados por simples individuos que cooperan a través de la autoorganización, es decir, sin ninguna forma de control central sobre los miembros del enjambre.

Los algoritmos ACO están inspirados en el comportamiento alimentario de algunas especies de hormigas. Estas hormigas depositan feromonas en el suelo para marcar un camino favorable que debe ser seguido por otros miembros de la colonia. Los algoritmos de optimización basados en colonias de hormigas utilizan un mecanismo similar para solventar problemas de optimización,

El algoritmo ACO aunque de principio parecía fácil, ya que el concepto que utiliza es muy sencillo de entender, al programarlo no resultó de esa forma, incluso causó muchas confusiones, mismas que se fueron solucionando al ir desenvolviendo el problema y dividiéndolo parte por parte. Por lo que este algoritmo a pesar de tener muchos pasos a seguir, puede ser programado y reutilizado para más problemas no solo con el problema del viajero. .

Pero también entendemos que es mucho mejor opción utilizar este algoritmo para resolver el problema del viajero, a resolverlo por fuerza bruta, ya que con instancias muy grandes podríamos tardar realmente demasiado tiempo en resolver.

## Referencias

- [1] Ballou, Ronald H. (2004). *Logística: Administración de la Cadena de Suministro*, Quinta edición, Naucalpan de Juárez (México): Pearson Educación. ISBN 978-970-26-0540-9.
- [2] M. Dorigo y T. Stützle. "The ant colony optimization metaheuristic": Algorithms, applications and advances. En F. Glover and G. Kochenberger, editores, *Handbook of Metaheuristics*, páginas 251-285. Kluwer Academic Publishers, 2003.
- [3] M. Dorigo, V. Maniezzo and A. Coloni. "The Ant System: Optimization by a colony of cooperating agents". *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part B*, Vol. 26, No.1, 1996, pp. 1-13.
- [4] M. Dorigo and L. Gambardella. "Ant Colony System: A Cooperative Learning Approach to the Traveling Salesman Problem". *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*. Vol. 1 N° 1, 1997b, pp. 53-66.
- [5] M. Dorigo, G. Di Caro, y L. M. Gambardella. Ant algorithms for discrete optimization. *Artificial Life*, 5: 2, páginas 137-172, 1999.
- [6] M. Dorigo y L. M. Gambardella. Ant Colony System: A cooperative learning approach to the traveling salesman problem. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 1: 1, páginas 53-66, 1997.
- [7] M. Dorigo y T. Stützle. "Experimental study of the simple ant colony optimization algorithm". En N. Mastorakis, editor, *2001 WSES International Conference on Evolutionary Computation (EC'01)*, páginas 253-258. WSES Press, 2001.
- [8] S. Goss, S. Aron, J. L. Deneubourg, y J. M. Pasteels. "Self-organized shortcuts in the Argentine ant". *Naturwissenschaften*, 76, páginas 579-581, 1989.
- [9] Toth and D. Vigo (eds.) "The vehicle routing problem", SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, vol. 9, Philadelphia, PA, 157-193. 2002.
- [10] Dantzig, G. B. and Ramser, J. H. "The truck dispatching problem". En: *Management Science* 6, No. 1 (1959); p.80-91. Citadopor ARONSON, L. "Algorithms for vehiclerouting" - A survey. Delft, 1995, p. 43.
- [11] Sosa Reyes Julia, Julio 2012, "Ruteo de vehículos aplicando el algoritmo de búsqueda tabú a través de lenguaje java", Jocotitlán, México.
- [12] <http://www.r-bloggers.com/wp-content/uploads/2010/11/vrp.jpg>.
- [13] <http://www.metaheuristics.net/>

### **Notas Biográficas**

El **M. en C. Israel Becerril Rosales** es Profesor de Tiempo Completo Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Jocotitlán, Edo. de Méx., México y Profesor Asignatura en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Edo. de Méx. Tiene la Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial por el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, Edo. de Méx., México.

# IMPLEMENTACIÓN ERP ORACLE E-BUSSINES SUITE

M. en C. Israel Becerril Rosales<sup>1</sup>, Ing. Jaime Gutiérrez Balderas<sup>2</sup>, Jorge Ubaldo Jacobo Sánchez<sup>3</sup>

## Resumen

El artículo siguiente es una muestra de implementación de un ERP en una empresa yesera, durante este se señalan sus características y beneficios. Particularmente se aborda el E-Bussines Suite de Oracle. Dentro de este se encuentran los módulos siguientes:

- BOM. (listas de materiales).
- QA. (Calidad).
- WIP. (Trabajo en Proceso).
- CTS. (Costos).
- MRP. (Planeación de Materiales). Para este caso el enfoque es eliminar las actividades manuales, reducir el retrabajo de información de un archivo a otro archivo para ello se usó una metodología que consistió en diagramar procesos actuales los cuales posteriormente se modificaron para obtener un diagrama de modelo futuro con las mejores prácticas para el negocio. Se obtuvieron resultados satisfactorios para la empresa como:
- Disminución de tiempos.
- Control de tareas y actividades que pueden afectar de un área a otra área.
- Eliminación de ajustes contables que eran originados por área de manufactura.

**Palabras clave:** Información, Plan de requerimientos, trabajo en proceso, orden de producción, calidad.

## Introducción

Hoy más que nunca las empresas requieren de herramientas que les proporcionen control y centralización de su información, esto con el fin tomar las mejores decisiones para sus procesos y estrategias de negocios. Los Enterprise Resource Planning, ERP (Planeación de los recursos de la empresa) son una solución robusta para aquellas empresas que buscan una solución universal a la centralización de su información son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa (Puerto, 2000).

Los sistemas de ERP se presentan como tecnología adaptativa y han demostrado hasta ahora ser una buena solución ante la gran demanda de manejo de información y aprovechamiento de las tecnologías. Estos permiten la integración de proveedores, aliados, departamentos de inventario, producción, compras, etc., y es flexible en sus posibilidades a futuro y además escalable (Hernández, 1999).

## Características de un ERP

Las características que distinguen a un ERP de cualquier otro software empresarial, es que deben de ser sistemas integrales, con modularidad y adaptables:

Integrales: Permiten controlar los diferentes procesos de la compañía entendiendo que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí. Con este el operador simplemente captura el pedido y el sistema se encarga de todo lo demás, por lo que la información no se manipula y se encuentra protegida.

- Modulares. La funcionalidad de los ERP se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. Ejemplo: ventas, materiales, finanzas, control de almacén, recursos humanos, etc.
- Adaptables. Los ERP están creados para adaptarse a la idiosincrasia de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno.
- En un sistema ERP los datos se ingresan sólo una vez y deben ser consistentes, completos y comunes.

Los ERP, han llevado a las empresas a ser agentes de cambio, para obtener el liderazgo en sus mercados. Sin embargo, no es tan fácil que las compañías de nuestro país implementen estas soluciones en sus unidades de negocio y algunas de las razones son: Están acostumbradas a trabajar en un sistema tradicional en el que la mayoría de las tareas se lleva a cabo aun de manera manual.

<sup>1</sup> El M. en C. Israel Becerril Rosales es Profesor Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, y Profesor Asignatura en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco, México. [brisrael186@hotmail.com](mailto:brisrael186@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Ing. Jaime Gutiérrez Balderas es Profesor Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, México. [jbalderas02@yahoo.com.mx](mailto:jbalderas02@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Ing. Jorge Ubaldo Jacobo Sánchez es Profesor Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, México. [jujs@prodigy.net.mx](mailto:jujs@prodigy.net.mx)

Las compañías piensan que la tecnología le elevará sus costos, cuando la relación es al revés, la implementación de la tecnológica traerá consigo la reducción de los costos, el aumento en la calidad, la eficiencia y eficacia en sus productos o servicios.

### Desventajas de un sistema ERP

Muchos de los problemas que tienen las compañías con el ERP se deben a la inversión inadecuada para la educación continua del personal relevante, incluyendo los cambios de implementación, de pruebas, y falta de políticas corporativas que afectan a cómo se obtienen los datos del ERP y como se mantienen actualizados.

Limitaciones y obstáculos del ERP incluyen:

- El éxito depende en las habilidades y la experiencia de la fuerza de trabajo, incluyendo la educación y cómo hacer que el sistema trabaje correctamente.
- La instalación del sistema es muy costosa.
- El personal de soporte técnico en ocasiones contesta a las llamadas inapropiadas de la estructura corporativa.
- Son vistos como sistemas muy rígidos, y difíciles de adaptarse al flujo específico de los trabajadores y el proceso de negocios de algunas compañías, este punto se cita como una de las principales causas de falla.
- Los sistemas pueden ser difíciles de usarse.
- Los sistemas pueden sufrir problemas de "cuello de botella": la ineficiencia en uno de los departamentos o en uno de los empleados puede afectar a otros participantes.
- Una vez que el sistema esté establecido, los costos de los cambios son muy altos (reduciendo la flexibilidad y las estrategias de control).
- La resistencia en compartir la información interna entre departamentos puede reducir la eficiencia del software.

### Materiales y métodos

Para el caso de esta empresa que produce productos de yeso, se procedió a una reimplementación donde lo que se usaba en la versión R11 de Oracle E-Business Suite se mejoró en cuanto a transacciones de los módulos:

- Bills Of Materials (Conocido como BOM o Lista de materiales)
- Work In Process (Conocido como WIP o Trabajo en Proceso)
- Cost management (Conocido como COST o Costos)
- Material Requirement Planning (Conocido como MRP o Planeación)
- Quality (Conocido como QA o Calidad)

Para ello se recopiló la información donde se toma en cuenta lo que se hace a nivel sistema y fuera de sistema; esto involucra:

- Operaciones como capturas manuales
- Uso de dispositivos móviles (scanner para rastrear códigos de barras)
- Llenado de reportes elaborados en Excel para luego ser subidos a una base de dato, etc.

Esto mediante las siguientes etapas:

#### 1. ETAPA DE DEFINICIÓN

- **Definición de diseño del producto:** Esta empresa tiene un procedimiento de cómo se elabora tanto la lista de materiales como la ruta de proceso para obtener un producto tangible, al unirlos le darán como resultado los componentes y recursos involucrados en su proceso operativo. Lo cual le dará un mejor control de su catálogo de artículos. Tal cual se muestra en la imagen 1.

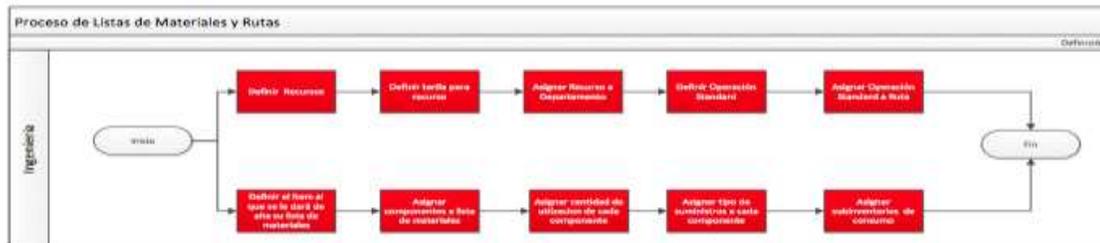


Imagen 1 Diagrama de proceso actual para dar de alta lista y rutas.

- **Definición de trabajo en proceso:** Las órdenes de trabajo dentro de la yesera son controladas a nivel sistema donde para cada etapa del proceso se realizan órdenes de trabajo por separado. El flujo de operación para producción es el que se muestra en la imagen 2.

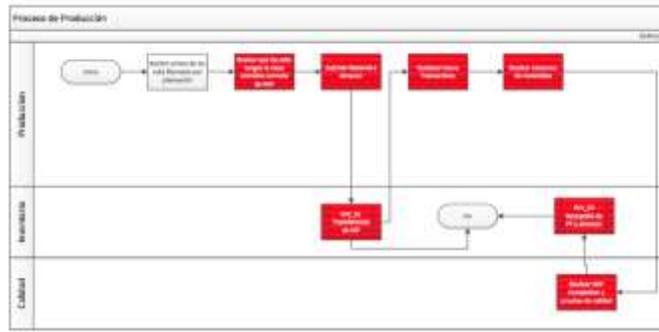


Imagen 2 Diagrama de proceso actual Producción en Proceso.

- **Definición de calidad:** Para el proceso de calidad la yesera realiza ciertas pruebas de calidad que consisten en validar la consistencia del producto esto es hablando de los productos que pueden ser adhesivos, yesos, etc., para los productos que son metales, tablero se realizan más inspecciones visuales. El proceso que hoy se realiza para el área de calidad es el que muestra en la imagen 3.

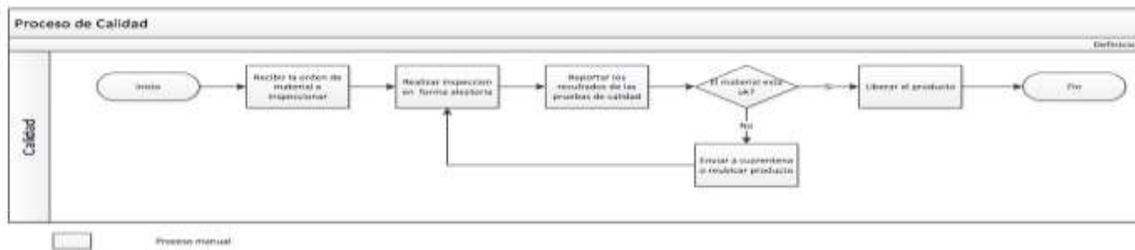


Imagen 3. Diagrama de proceso Calidad de la Yesera.

- **Definición de costos:** Una vez terminado de ejecutar las órdenes de trabajo, así como la liberación de calidad se debe revisar el costeo del producto. El siguiente diagrama (imagen 4) muestra el flujo del proceso de costos. La integración del costo viene de 5 elementos que son:
  - Material (materia prima).
  - Recurso (mano de obra)
  - Overhead (Gasto General).
  - Overhead Material (Fletes, Aduanas, etc.).
  - Outside Processing (Costo de servicio de un tercero; maquilador)

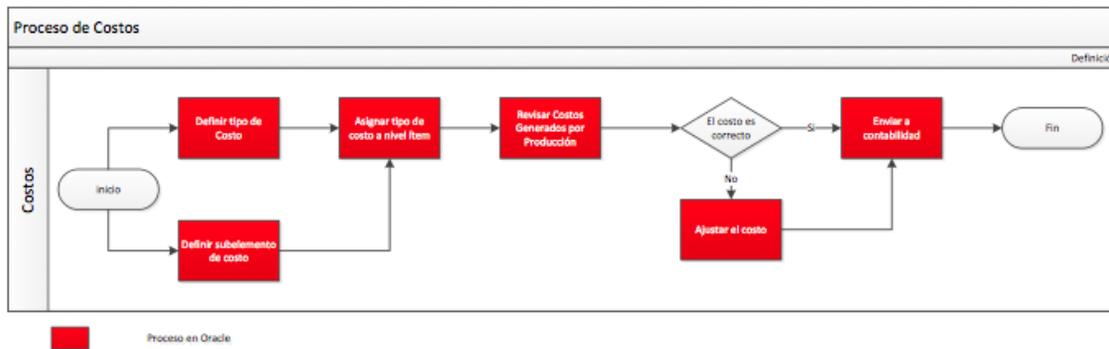


Imagen 4. Diagrama de proceso Costos Yesera.

- **Definición Planeación:** El proceso de Planeación de la Yesera contempla el método de MRP, el cual está configurado para que se genere las sugerencias de lo que se debe mandar producir en base un Forecast que es ingresado con un horizonte a un año, ingresando las cantidades por día que se contemplan entregar. Dicho pronóstico es cargado al sistema con ayuda de la herramienta Data load de Microsoft (tipo macro que funciona en base comandos). Una vez determinado el Forecast y cargado en sistema se procede a ejecutar varios procesos que consolidaran la demanda para poder determinar que se debe enviar a producir y/o comprar, para ello se ejecuta:
  - MDS (Máster Demand Schedule) consolidación de demanda.
  - MPS (Master Production Schedule) plan de production.

- MRP (Material Requirement Plan) plan de requerimientos.
- ATP (Available to Promise) Disponible para prometer.

Este proceso se observa en la imagen 5.

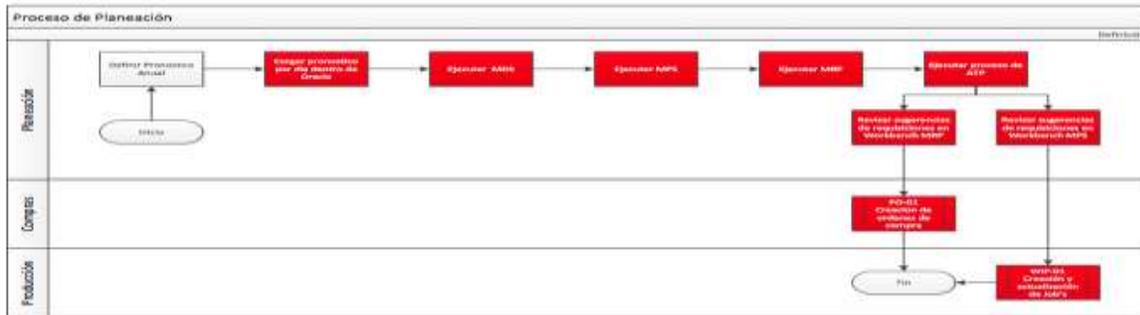


Imagen 5. Diagrama de Proceso Planeación Yesera.

## 2. ETAPA DE ELABORACIÓN

Se elabora el modelo futuro de los procesos que serán modificados para tener un mejor control dentro de sus procedimiento.

- **Elaboración WIP:** Se encarga de llevar el control de las órdenes de trabajo. El objetivo es desaparecer el llenado del reporte, siendo sustituido por el uso de escáner, leyendo un código de barra para que en automático actualice en el sistema Oracle. Un Job dentro de Oracle despliega:
  - Numero de Job (generado de forma consecutiva).
  - Código de Ítem (código de artículo que se producirá).
  - Cantidad (cantidad que se desea producir).
  - Cantidad Finalizada
  - Cantidad enviada a scrap
  - Fecha inicial (fecha en que se iniciara a producir la orden).
  - Fecha de término (fecha en que terminara de procesarse la orden).
  - Lista de Materiales
  - Ruta de Fabricación

A continuación se muestra en la imagen 6 el detalle de los materiales requeridos dentro de un Job (orden de producción).

Component	UOM	Type	Basis	Per Assembly	Inverse Usage	Yield	Required	Issued	Open	On Hand
RMJTTA4548RE	Pz	Item	=	025	40	1	2.05		2.05	473
RMPECAJPER	Pz	Item	=	1	1	1	82		82	642
RMPEETA0PE	Pz	Item	=	025	40	1	2.05		2.05	24
RMPEPWT05	Kg	Item	=	14.5	0099551	1	1189		1189	23726.00

Imagen 6. Pantalla de componentes de Job.

El detalle de cada una de las etapas para elaborar un Job (orden de trabajo) se muestra en la imagen 7.

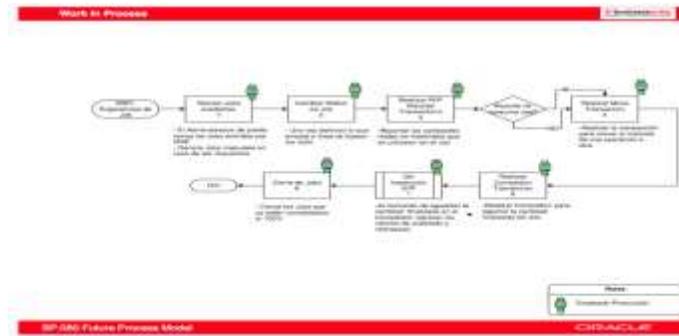


Imagen 7. Diagrama de proceso para control de Job.

- **Proceso MRP (Material Requirement Planning):** Se encarga de leer toda la demanda de materias primas que requiere los productos terminados. El Procedimiento se muestra en la imagen 8.

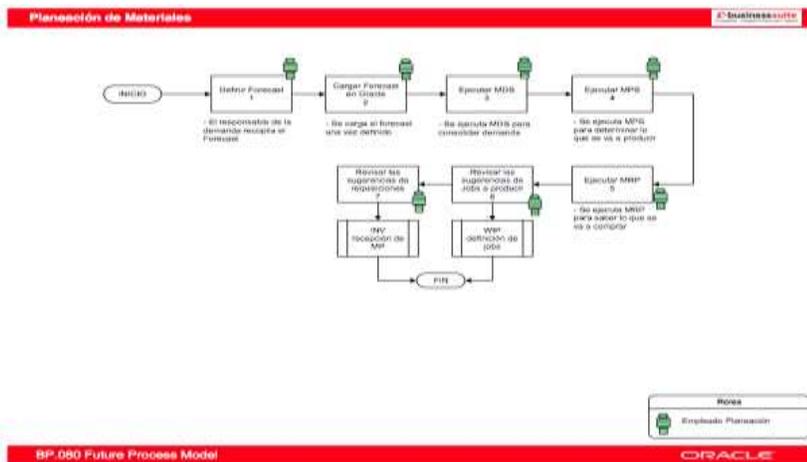


Imagen 8. Diagrama de ejecución proceso MRP.

- **Elaboración proceso QA (calidad):** Se realiza de la siguiente manera (imagen 9).

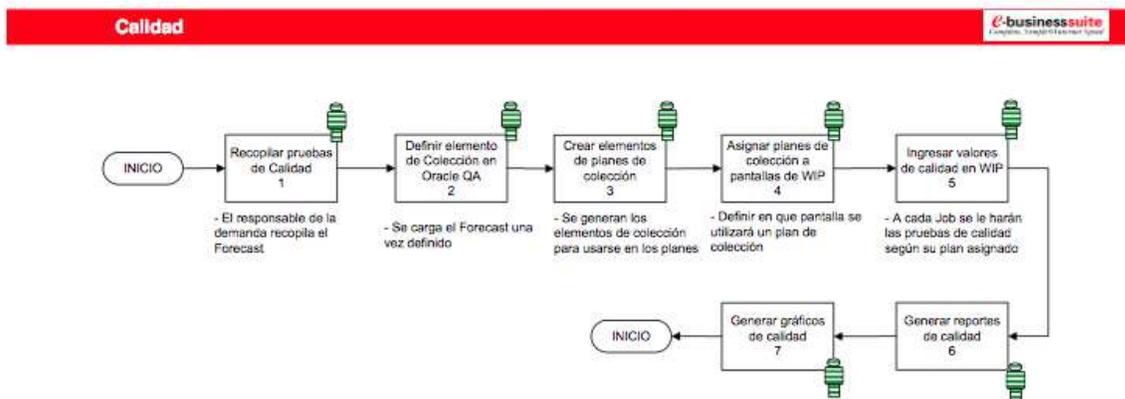


Imagen 9. Diagrama Proceso Futuro de Calidad.

- **Elaboración proceso de COST (costos):** Antes de esta practica se tenía un costo standard, este se cambio a un costo promedio. Por otro lado se incrementaron sub elementos de costo para incrementar los gastos adicionales, como luz, renta, agua, etc. El diagrama refleja como operara la parte de costos dentro de Oracle, con modificaciones e incrementos de sub elementos de costos para tener un costo más real, tal como se refleja a continuación en la imagen 10.

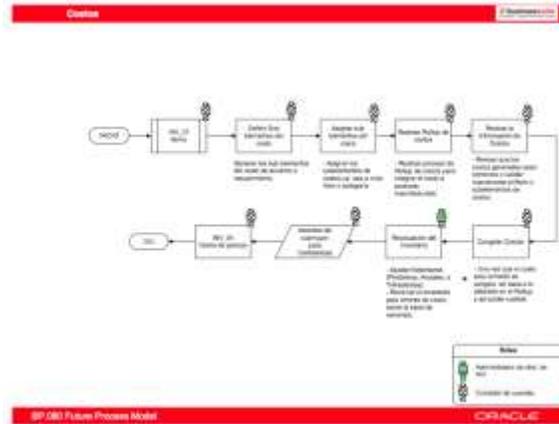


Imagen 10. Diagrama de costos modelo futuro.

### 3. ETAPA DE TRANSICIÓN

Se configurara todo lo que se probó en las etapas anteriores.

- **Catálogo de Recursos.** A menudo cuando se tiene una cantidad enorme de recursos y se deben de cargar, lo recomendable es hacerlo a través de una lay out el cual se carga con ayuda de una interface (programa diseñado para hacer cargar datos). En la tabla 1 se muestran los datos principales para cargar recursos.

Código Recursos	Descripción	Tip	Unidad	Tip	Unidad	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
SCRPO01	Repos de Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC1	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
JTRMO01	Repos de Tratamiento de Juntas	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
JTRPO01	Repos de Tratamiento de Juntas	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
EMRMO01	Repos de Tratamiento de Juntas	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
EMRPO01	Repos de Tratamiento de Juntas	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
EMRMO02	Repos de Tratamiento de Juntas	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
EMRPO02	Repos de Tratamiento de Juntas	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC2	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC3	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC4	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC5	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC6	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC7	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC8	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC9	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC10	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC11	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC12	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC13	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC14	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC15	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC16	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC17	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC18	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC19	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24
REPOBC20	Repos Basecoat y Morteros	24	kg	24	kg	24	24	24	24	24

Tabla 1. Layout de carga de Recursos.

- **Catálogo de Departamentos:** Los departamentos son la ubicación a la cual permanecerán cada uno de los recursos que se utilizan en las líneas de producción, estos departamentos permiten un tener mejor control de ellos en cada una de las organizaciones de inventarios de la Yesera. En la tabla 2 se muestran los departamentos de la empresa.

CODIGO DEL DEPARTAMENTO	DESCRIPCION DEL DEPARTAMENTO	CODIGO DEL RECURSO	DISPONIBLE LAS 24 HRS	COMPARTIDO	UNIDAD	PROGRAMADO POR SITIO	TURNO
BASECOAT01	Producción Basecoat y Morteros	SCRMO01					1,3
REPOBC1	Repos Basecoat y Morteros	SCRPO01				8 Y	1,3
JTRCO0001	Producción Tratamiento de Juntas	JTRMO01				8 Y	1,3
REPOJ01	Repos Tratamiento de Juntas	JTRPO01				8 Y	1,3
DUROCK001	Producción Durack	DURMO01				8 Y	1,2,3
CURAD001	Curado Durack	CURAD001	Y			8 Y	
EMPA001	Producción Empaque de Yeso	EMRMO01	Y			8 Y	
REPO002	Repos Yeso	EMRPO01	Y			8 Y	
ROLADORA01	Producción Perfiles Metálicas	R1RMO01	Y			1 Y	
METALRPS	Liga Metálicas	METALINK	Y			1 Y	
PERFATAPE1	Producción Perfecita	BORMOO01	Y			1 Y	
PERFARPS	Liga Perfecita	BORPO01	Y			1 Y	

Tabla 2. Layout de carga de Departamentos

- Catálogo de Operaciones Standard:** Una operación estándar está integrada por un nombre el cual es un código de 4 dígitos, una descripción, un recurso que proviene de un departamento, donde cada operación debe llevar el tiempo para producir una pieza de tabla roca. En esta tabla 3 se muestra solo algunas de las operaciones Standard que emplea la

ORGANIZACION	CODE_VALIDAR	DESCRIPTION	DEPARTMENT	SEQ	RESOURCE	UOM	BASIS	USAGE	INVERSE	AVAILABLE_24_HRS
PUB	AM3	Producción A.A. 26 X 3.05	ROLADOR01	10	R1RMO01	Hr	Item	0.0	76.11	Y
PUB	AE30	Producción A.E. 20 X 3.05	ROLADOR01	10	R1RMO01	Hr	Item	0.0	68.23	Y
PUB	BC01	Producción Basecoat	BASECOAT01	10	BCRMO01	Hr	Item	0.0	106.61	Y
PUB	BC02	Producción Base Flex	BASECOAT01	10	BCRMO01	Hr	Item	0.0	100.44	Y
PUB	CSA2	Producción CSA	MOLINOCSA2	10	MORMO03	Hr	Item	0.5	2.10	Y
PUB	EM24	Producción E.M. 28 2.44	ROLADOR01	10	R1RMO01	Hr	Item	0.0	61.34	Y
PUB	EM35	Producción E.M. 28 3.05	ROLADOR01	10	R1RMO01	Hr	Item	0.0	49.07	Y
PUB	IGIS	Producción yeso F3 duragis	EMPACADO01	10	EMRMO01	Hr	Item	0.0	100.75	Y
PUB	LAP1	Producción land plaster	MOLINOLP01	10	LPRMO01	Hr	Item	0.1	19.80	Y
PUB	LNKP	Operación link para Perfa Tape	PERFARPS	20	PERFLINK	Hr	Lot	24.0	0.04	Y
PUB	LP01	Producción Lay in Panel para textura	BOARD0001	10	BOORMO01	Hr	Item	0.0	887.66	Y
PUB	PAAS	Producción Pasta Astral	ADHESIVOS1	10	ADRMCO01	Hr	Item	0.0	150.30	Y
PUB	PAPO	Producción Pasta Polar	ADHESIVOS1	10	ADRMCO01	Hr	Item	0.0	255.60	Y
PUB	PE52	Producción P.E. 20 15 24x2.44	ROLADOR01	10	R1RMO01	Hr	Item	0.0	48.48	Y
PUB	PERF	Producción Perfa-Tape (Defacinta)	PERFATAPE1	10	PERMO01	Hr	Item	0.2	6.14	Y
PUB	PIPO	Producción Pintura Polar	ADHESIVOS1	10	ADRMCO01	Hr	Item	0.0	173.70	Y

Yesera.

Tabla 3. Layout de carga de Operaciones Standard.

- Catálogo de Rutas:** se empleó un layout de carga al que se le lleno los campos obligatorios para hacer una carga correcta y tener información concreta y exacta. La tabla 4 muestra el detalle de cada campo obligatorio en el layout de carga que se empleó en la Yesera.

ORGANIZACION	ARTICULO	SEQ	CODE_VALIDAR	DEPARTMENT	SEQ	RESOURCE	UOM	BASIS	INVERSE	AVAILABLE_24_HR	Subinventario	Localizador
PUB	ADBCNL227											
PUB	ADBCNL227	10	BC01	BASECOAT01	10	BCRMO01	Hr	Item	106.61	Y	PT	A.00
PUB	ADBCNL227	20	RP65	REPOSBC1	20	BCRPOSO1	Hr	Lot	0.04	Y		
PUB	ADBCNL227EX											
PUB	ADBCNL227EX	10	BC02	BASECOAT01	10	BCRMO01	Hr	Item	100.44	Y	PT	A.00
PUB	ADBCNL227EX	20	RP65	REPOSBC1	20	BCRPOSO1	Hr	Lot	0.04	Y		
PUB	ADBFNL227											
PUB	ADBFNL227	10	BC02	BASECOAT01	10	BCRMO01	Hr	Item	100.44	Y	PT	A.00
PUB	ADBFNL227	20	RP65	REPOSBC1	20	BCRPOSO1	Hr	Lot	0.04	Y		
PUB	ADPS28000											
PUB	ADPS28000	10	P828	JTC000001	10	JTRMO01	Hr	Item	206.43	Y	PT	A.00
PUB	ADPS28000	20	RPJT	REPOSQJ1	20	JTRPOSO1	Hr	Lot	0.04	Y		
PUB	ADPT21800											
PUB	ADPT21800	10	PT21	JTC000001	10	JTRMO01	Hr	Item	231.19	Y	PT	A.00
PUB	ADPT21800	20	RPJT	REPOSQJ1	20	JTRPOSO1	Hr	Lot	0.04	Y		
PUB	ADPT28000											
PUB	ADPT28000	10	PT28	JTC000001	10	JTRMO01	Hr	Item	206.43	Y	PT	A.00
PUB	ADPT28000	20	RPJT	REPOSQJ1	20	JTRPOSO1	Hr	Lot	0.04	Y		
PUB	ADRM06000											
PUB	ADRM06000	10	RM06	JTC000001	10	JTRMO01	Hr	Item	480.00	Y	PT	A.00
PUB	ADRM06000	20	RPJT	REPOSQJ1	20	JTRPOSO1	Hr	Lot	0.04	Y		
PUB	ADRM12000											
PUB	ADRM12000	10	RM12	JTC000001	10	JTRMO01	Hr	Item	315.00	Y	PT	A.00
PUB	ADRM12000	20	RPJT	REPOSQJ1	20	JTRPOSO1	Hr	Lot	0.04	Y		

Tabla 4. Layout de carga de rutas.

- Catálogo de listas de materiales:** El detalle del layout para carga de listas de materiales se puede apreciar en la tabla 5, que es un ejemplo de algunas listas de materiales que se cargaron a Oracle.

ORGANIZACION	ARTICULO	ITEM	OPERATIVE	COMPONENT	BASIS	QUANT	SUPPLY_TYP	SUBINVENTOR	LOCALIDAD
PUB	ADBCNL227	10	1	RMULTARENAS	Item	429.3899	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227	20	1	RMULTALQUJ	Item	92.1480	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227	30	1	RMULTPOSO01	Item	153.5400	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227	40	1	RMULTPOSO01	Item	276.4188	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227	50	1	RMULTPOSO01	Item	0.5056	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227	70	1	RMULTPOSO01	Item	0.5056	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227	80	1	RMULTPOSO01	Item	44.3900	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227	110	1	RMULTARENAS	Item	0.7000	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227	120	1	RMULTARENAS	Item	48.8700	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227EX	10	1	RMULTARENAS	Item	429.3899	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227EX	20	1	RMULTALQUJ	Item	92.1480	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227EX	30	1	RMULTPOSO01	Item	153.5400	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227EX	40	1	RMULTPOSO01	Item	276.4188	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227EX	50	1	RMULTPOSO01	Item	0.5056	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227EX	70	1	RMULTPOSO01	Item	0.5056	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227EX	80	1	RMULTPOSO01	Item	44.3900	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227EX	100	1	RMULTARENAS	Item	0.7000	Empage	RM	C.01
PUB	ADBCNL227EX	110	1	RMULTARENAS	Item	48.8700	Empage	RM	C.01
PUB	ADBFNL227	10	1	RMULTARENAS	Item	429.3899	Empage	RM	C.01
PUB	ADBFNL227	20	1	RMULTALQUJ	Item	92.1480	Empage	RM	C.01
PUB	ADBFNL227	30	1	RMULTPOSO01	Item	153.5400	Empage	RM	C.01
PUB	ADBFNL227	40	1	RMULTPOSO01	Item	276.4188	Empage	RM	C.01
PUB	ADBFNL227	50	1	RMULTPOSO01	Item	15.5300	Empage	RM	C.01
PUB	ADBFNL227	60	1	RMULTPOSO01	Item	372.7000	Empage	RM	C.01
PUB	ADBFNL227	80	1	RMULTARENAS	Item	44.0000	Empage	RM	C.01
PUB	ADBFNL227	90	1	RMULTARENAS	Item	0.7000	Empage	RM	C.01

Tabla 5. Layout de carga de lista de materiales.

#### 4. ETAPA DE PRODUCCIÓN

Es la etapa final del proceso de implementación de ERP, en esta etapa ya es el uso del sistema ERP en cada una de sus áreas: finanzas, distribución como manufactura.

- **Transacciones de WIP:** controla todas las transacciones de las ordenes de trabajo que fueron generadas. Las pantallas más comunes que se utilizan de Discrete Job la cual se usa para consultar y cambiar el status del Job. Imagen 11.

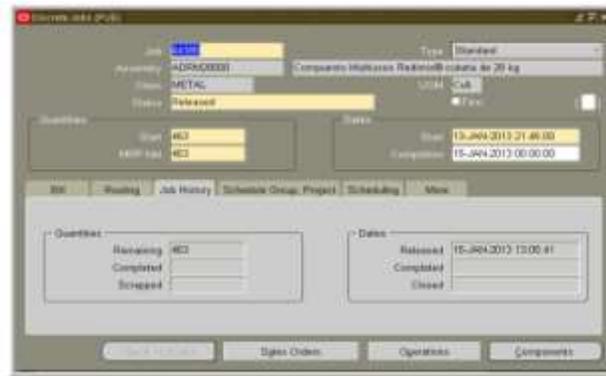


Imagen 11. Pantalla de Job donde se cambia el status para ser procesada.

- **Transacciones de QA:** Cuando se realiza la Etapa de WIP Completion en WIP es el momento donde se ingresan los valores de las pruebas de calidad las cuales se definieron en el plan de colección en la etapa de construcción. La imagen 12 muestra el ingreso de valores de calidad.



Imagen 12. Pantalla para ingresar pruebas de calidad.

- **Transacciones de CTS:** Una vez terminado el Job (orden de producción) se revisa el costo de producción con el fin de validar que no se haya generado variaciones de costos; el detalle de la pantalla para validar los costos se visualiza en la imagen 13.



Imagen 13. Pantalla resumen de valor de Job.

En conclusión la etapa de producción es la culminación de la implementación del ERP, es el momento en donde se ve si las capacitaciones dadas en los talleres fue aprovechada al máximo o si es necesario volver a repasar conceptos, que al paso del tiempo y la interacción con el ERP el grado de error humano disminuirá y serán capaces de ellos mismos resolver los problemas que se puedan generar.

## Resultados

Logrado la implementación de ERP de los módulos de manufactura: BOM, WIP, CST, MRP en el tiempo estimado donde la información se puede visualizar en el momento que se desee. Pero tiene algunas limitantes como: algunas consultas son lentas debido a que la conectividad de red en ocasiones se satura y esto hace un poco lenta la consulta. El ERP implementado siempre mostrara la información que se le haya ingresado, así que mientras no se ingrese el dato que se desee visualizar obvio nunca se podrá ver en sistema.

Cabe mencionar que cuando se implementó el ERP, algunos datos básicos no tenían campos para ser introducidos, para resolver esto y dejarlos en el ERP se tuvieron que meter en unos campos especiales conocidos como Flexfield (campos Flexibles).

Algunas de las actividades manuales que se eliminaron fue:

- a) Generación de órdenes de trabajo en forma automática a través del proceso de MRP ya que antes se hacían cálculos en Excel para determinar lo que se debía producir y luego se generaba una orden de trabajo en otro sistema.
- b) Se eliminó la creación de órdenes de compra manuales para materia prima, ya que anteriormente se hacía en Excel con la lista de materiales. Hoy en día la lista de materiales está en el módulo de BOM, al momento de correr el proceso de planeación se determina qué cantidad de materia prima se debe comprar. Dentro del banco de trabajo de MRP se muestran las sugerencias de compra y solo con presionar el boton liberar, se genera la requisición de compra.
- c) Eliminación de generación de requisiciones de compras de refacciones en forma manual. Anteriormente se tenía que revisar la existencia en almacén, luego llevar el control en una bitácora para ser ingresado a un archivo de Excel y posteriormente generar la requisición de compra en un formato para ser aprobado. Esto se eliminó configurando la planeación de Min-Max, si la cantidad de existencias está por debajo del nivel mínimo, en automático genera una requisición.

## Referencias

- Hernández, José Antonio. (1999). SAP CRM/3. Ed. Mc Graw Hill, Santafé de Bogotá (Colombia), Abril de 1998.  
Puerto, Luis Alfredo. (2000). Impacto de las soluciones de Planeación de Recursos Empresariales (E.R.P.), Junio del 2000.  
Kewill systems; <http://www.kewill.com/> ; USA 2003.  
Revista Computer World, Número 259, Año 2002.  
[www.sap.cl](http://www.sap.cl), Proveedor sistemas ERP en Chile.  
[www.mekano.cl](http://www.mekano.cl), Distribuidor de Sistemas JD Edwards en Chile.  
<http://www.monografias.com/trabajos14/enfoque-gestion/enfoque-gestion.shtml>  
<http://www.oracle.com/lad/solutions/midsize/business-solutions/erp/index.html>  
<http://www.sap.com/mexico/index.epx>  
<http://www.angelfire.com/home/baan/home.htm>  
<http://www.oracle.com/index.html>  
[http://es.wikipedia.org/wiki/JD\\_Edwards](http://es.wikipedia.org/wiki/JD_Edwards)  
<http://web.progress.com/es-mx/index.html>  
<http://www.qad.com/erp>

## Notas Biográficas

El **M. en C. Israel Becerril Rosales** es Profesor de Tiempo Completo Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Jocotitlán, Edo. de Méx., México y Profesor Asignatura en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Edo. de Méx., Tiene la Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial por el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, Edo. de Méx., México.

El **Ing. Jaime Gutiérrez Balderas** es Profesor Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Edo. de Méx., México.

El **Ing. Jorge Ubaldo Jacobo Sánchez** es Profesor Asociado A en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Edo. de Méx., México.

# Analizador de followers recíprocos en twitter para el apoyo del control parental

MC Pedro Bello López<sup>1</sup>, MC Meliza Contreras González<sup>2</sup>, Carlos Eduardo Corona Hernández<sup>3</sup>, M.E. Erika Bonfil Barragán<sup>4</sup>, MC Miguel Rodríguez Hernández<sup>5</sup>,

**Resumen**— Las redes sociales se han convertido en una extensión de la vida cotidiana, ya que cada día es mayor el número de adeptos que utilizan este tipo de servicios para contactar amigos, establecer relaciones de trabajo y compartir información de forma rápida y masiva. Sin embargo en el caso de los jóvenes resulta indispensable conocer a que personajes u organizaciones siguen, considerando que a su edad la toma de decisiones es sesgada por el entorno. En el trabajo desarrollado, el objetivo es emplear las librerías gratuitas de twitter para proveer un sistema de información que permita a tutores y padres de familia identificar a que followers siguen los jóvenes y así tomar medidas en caso de que los perfiles no sean adecuados a su desarrollo.

Esta metodología de trabajo puede extenderse a otras redes sociales lo que haría un seguimiento e identificación más robusta de los perfiles de interés de los adolescentes y jóvenes.

**Palabras clave**—Tecnologías de información, Aplicaciones Web, Redes sociales

## Introducción

Las redes sociales se han vuelto una necesidad incesante en la generación de nativos digitales, prácticamente los jóvenes conviven más en ellas que en la vida real por lo que claramente se ven influenciados por los personajes de moda o los más seguidos en ese momento. Twitter, por ejemplo, se ubica en la segunda posición de las redes sociales más utilizadas con más de 288 millones de usuarios, y por la que se envían aproximadamente más de 500 millones de tweets al día [1]. Dicha red social fue fundada en el año 2008 por Jack Dorsey, Biz Stone, Evan Williams y Noah Glass; y desde entonces se ha venido consolidando como una de las favoritas entre los usuarios.

El objetivo principal a la hora de crear una cuenta varía desde estar informado, darse a conocer, seguir personajes de interés o en su defecto acumular seguidores; sin embargo algunos de estos motivos pueden acarrear consigo peligros de distinta índole; puesto que si nos basamos en estadísticas, aproximadamente 20 millones de cuentas de usuarios son falsas; lo que implica que un usuario deberá tener cuidado de sí los personajes que sigue son perfiles reales; es decir, deberá tener la seguridad de que no ha habido suplantación de identidad o que el usuario que sigue es quién dice ser.

Twitter utiliza la verificación de cuentas para establecer la autenticidad de las identidades; una cuenta verificada es aquella que posee una insignia azul en forma de nube con una paloma; sin embargo, twitter se concentra en verificar los usuarios más buscados en ámbitos como periodismo política, religión, gobierno, entretenimiento y otras de interés; por lo que muchas veces personas fuera de estos ámbitos se podrían hacer pasar por quienes no son, poniendo en peligro la integridad de los usuarios [6].

Existen diversas herramientas para la gestión, la monitorización y análisis de todo lo que sucede en redes sociales, sin embargo estas tienen costo y no permiten utilizar su código para realizar algún trabajo específico. Entre las más comerciales se encuentran [2]:

<sup>1</sup>MC Pedro Bello López es maestro en ciencias de la computación de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [pbello@cs.buap.mx](mailto:pbello@cs.buap.mx)

<sup>2</sup>MC Meliza Contreras González es maestra en ciencias de la computación de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [mcontreras@cs.buap.mx](mailto:mcontreras@cs.buap.mx) (autor corresponsal).

<sup>3</sup>Carlos Eduardo Corona Hernández es alumno del sexto semestre de la Ingeniería en Ciencias de la Computación en la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [spartan1047@gmail.com](mailto:spartan1047@gmail.com)

<sup>4</sup>MC M.E. Erika Bonfil Barragán es maestra en educación de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [erika.bonfil@cs.buap.mx](mailto:erika.bonfil@cs.buap.mx)

<sup>5</sup>MC Miguel Rodríguez Hernández es maestro en ciencias de la computación de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [mrodriguez@cs.buap.mx](mailto:mrodriguez@cs.buap.mx)

**Hootsuite:** esta herramienta permite gestionar una o varias cuentas de Twitter y de otras redes sociales como Google+ o Facebook. Su estructura de columnas permite monitorizar menciones, mensajes privados, el timeline, búsquedas relevantes para tu industria, personas hablando de tu marca y listas de Twitter.

**Mention.net:** se trata de una herramienta de monitorización en Internet con la que podrás estar al tanto de todas las menciones que se produzcan de tu marca, empresa, nombre o competencia en redes sociales, la web o blogs. Su precio varía según el volumen de menciones que se generen de forma mensual.

**Topsy:** excelente herramienta analítica de todo lo que sucede en Twitter. Topsy es un motor de búsqueda que permite conocer toda la actividad que se produce en Twitter.

**BufferApp:** se trata de una herramienta con una interfaz sencilla cuyo principal objeto es programar actualizaciones a la hora que decidas casi sin esfuerzo y medir el resultado de cada tweet (alcance, repuestas, favoritos y número de retweets).

**Google Analytics:** como cualquier rama del marketing online, es vital medir si Twitter está llevando tráfico y conversiones al sitio web. Google Analytics te permite hacer ese seguimiento en fuentes de tráfico > Social.

En consecuencia, se han planteado distintas soluciones que ayuden a combatir este problema; y es así como el presente trabajo se enfoca en desarrollar un sistema WEB que pueda ser utilizado en el análisis de algunos perfiles en twitter; aquellos que un usuario en particular sigue a través de su cuenta. El sistema llamado Analizador de followers recíprocos en twitter para el apoyo del control parental muestra información concreta de los perfiles seguidos, lo que permite en primer lugar obtener un panorama general de los gustos e intereses del usuario (ver figura 1); y en segundo, un análisis particular de cada uno de los contactos obtenido a través de la información más relevante proporcionada por el sistema tal como: nombre de usuario, cuenta de twitter, biografía, ubicación, dirección url, número de followers y de following.

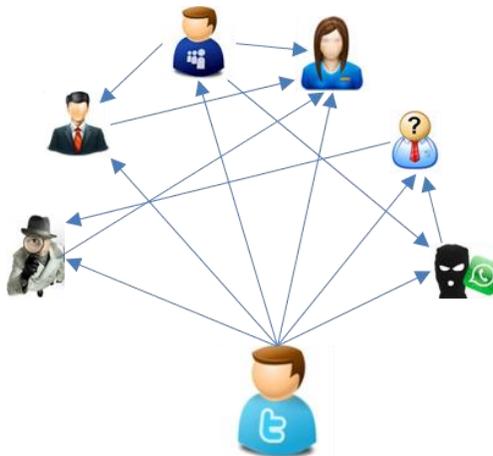


Figura 1. Esquema de la relación de seguidores de un usuario de twitter

Considerando por otro lado la relevancia que le dan los padres de familia al uso de internet y acceso a páginas de internet, así como en la relación de sus hijos con desconocidos, Pinto (2000) [3] clasifica tres tipos de mediación familiar: restrictiva, evaluativa y deslocalizada. La primera está relacionada a normas de uso y control de tiempo. La segunda consiste en orientar a los menores respecto a las páginas educativas y adecuadas para los hijos. En este caso se trata de una enseñanza activa en el sentido de enseñar a los menores a utilizar en de forma segura la red. Por último, la mediación deslocalizada se basa en la enseñanza generalizada, de forma que compartan el uso que hacen del medio, pero sin interacción con los contenidos a los que acceden. En general la mediación de las familias se centra más en el tiempo de conexión de los hijos y menos en conocer la naturaleza de los contenidos a los cuales acceden. Por lo que resulta prioritario brindar una herramienta donde los padres puedan conocer los contactos de sus hijos sin necesidad de invadir sus cuentas personales para que así puedan orientarlos sobre cómo protegerse de desconocidos y de contenido perjudicial para ellos.

### **Descripción del problema**

Las redes sociales han representado desde ya hace varios años un nuevo medio de comunicación y de modo de relacionarse entre las personas. Antes de twitter la mayoría de las redes sociales famosas tenían características bastantes similares, los sistemas de amigos se basaban en que los amigos, familiares y personas que se conocían mutuamente en la vida real mantenían la amistad ahora de manera virtual.

Twitter cambia el modo en que la gente interactúa, así como el modo de uso de una red social, si bien un registro es obligatorio para usar la plataforma, el nivel de datos personales es mínimo. El perfil del usuario solo contiene los campos de una imagen de perfil (no obligatoria), un nombre de usuario público (no obligatorio), un nombre de usuario (obligatorio para el acceso e identificación a otro usuario), una biografía o frase y una URL.

La finalidad de twitter es compartir mensajes llamados tweets de 140 caracteres como máximo, contando incluso las menciones a otros usuarios, URLs, espacios en blanco, caracteres de retorno e imágenes o videos compartidos.

Los sistemas de amistad también son bastante diferentes, en lugar de enviar solicitudes de amistad a otro usuario, cualquier tuitero (con mínimas excepciones de usuarios o perfiles privados que por lo general son usados solo con fines de desarrollo) puede “seguir” a otro tuitero, por lo que el primero se vuelve “follower” del segundo y puede ver todas las publicaciones y recibir actualizaciones de su nuevo “follow” pero el usuario follow no puede ver las publicaciones de su follower[10].

Los usuarios de twitter pueden elegir a quien seguir, pero no pueden controlar quien los sigue. Si bien un usuario puede bloquear a un follower para que deje de recibir las notificaciones, este cambio se realiza de forma manual por lo que resulta casi imposible bloquear a todos los followers cuando se tiene un número grande de seguidores.

Es posible que un usuario siga o de follow de vuelta a uno de sus followers, a esto se llama “Follow reciproco”. Los follows recíprocos suelen darse cuando los usuarios se conocen en la vida real, cuando ambos usuarios muestran intereses en común o cuando forman una relación de amistad a través de twitter. Los follows recíprocos entre usuarios suelen crear redes de usuarios con características o comportamientos en común, dichas redes no son perceptibles muchas veces por los propios usuarios de twitter, por los propios integrantes de dicha red y mucho menos por gente que no está registrada en la red social.

En este trabajo se presenta un sistema web que permite enviar una consulta de la cuenta de un usuario de twitter y recuperar de forma automática todos los usuarios que sigue, esto con el fin de poder determinar qué tipo de usuarios está siguiendo una persona, con esto permitirá realizar un análisis de las características de los miembros de dicha red, los comportamientos y el tipo de contenido que suelen compartir en Twitter, con lo provee un mecanismo de apoyo para el control parental.

### **Descripción de la aplicación**

Para la implementación del sistema se utilizó el lenguaje de programación PHP, HTML, CSS, JSON[7]. Para poder realizar el manejo de información en la red social twitter utilizamos la API Twitter, la cual por medio de un registro se nos asigna un código de acceso llamado OAUTH ACCESS TOKEN con el cual podemos hacer uso de varias librerías y funciones para conseguir el acceso a dicha información. En la Figura 2 se muestra la página principal del sistema.



Figura 2. Página inicial del sistema disponible en la página (<http://analisistwitter.appulo.net/index.php>)

Desde mediados del 2011 Twitter ha limitado bastante su API para el desarrollo de aplicaciones de terceros, esto hace que el número de veces que podamos usar cierta función de la API se vea restringido a un periodo de tiempo lo cual dificulta un poco el trabajo con la API Pública. Además Twitter también cuenta con una gran cantidad de librerías en una gran variedad de lenguajes para el manejo de su plataforma [8].

#### *Registro de la aplicación*

Lo primero que se debe realizar para poder usar el API de Twitter es contar con una cuenta de Twitter, a esta cuenta a su vez se le registrarán todas las aplicaciones que quieren hacer uso del API asignándole al usuario y los códigos de autenticación o de acceso. Suponiendo que el registrarse en twitter como un usuario normal no debe representar problema para la mayoría de usuarios de internet, nos centraremos en el registro como desarrollador, de la aplicación y uso de la API para PHP.

Logueados con la cuenta de Twitter ingresamos a: <https://apps.twitter.com/app/new> donde se nos presentará un formulario que debemos contestar con la información de la aplicación. El nombre de la aplicación, la descripción y la url del sitio web del proyecto son obligatorios, el campo de Callback URL puede ser dejado en blanco. La Callback URL es la dirección web a donde enviaremos el usuario de la aplicación (no el usuario programador) luego de que sea logueado en nuestra aplicación usando su cuenta de Twitter. En el caso de este proyecto al no ser una aplicación de solo lectura, no es necesario loguear ningún usuario para usar la aplicación.

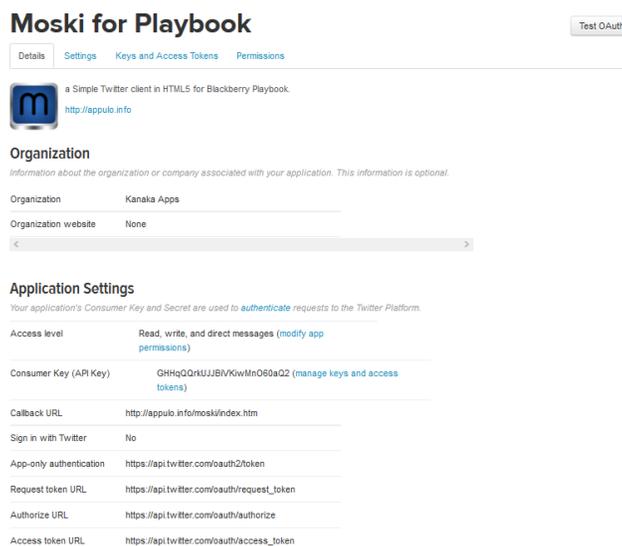


Figura 3: Detalles de una aplicación registrada.

Una vez enviados los registros de la aplicación pasará un periodo de aprobación que puede ir desde horas hasta una semana, las peticiones son revisadas a mano por los empleados de twitter y en algunos casos hay que dar más detalles sobre nuestra aplicación por medio de correo electrónico o desde nuestra cuenta de twitter. Una vez que nuestra aplicación es aceptada, aparecerá en nuestro listado de apps registradas. Al hacer clic sobre una aplicación podremos ver los códigos de acceso, urls de acceso o petición y el nivel de acceso o permisos que se nos han asignado, ver Figura 3.

Los codigos de acceso, autentificacion y de permiso son únicos, no deben estar a la vista de los usuarios o compartidos por otros medios, ya que pueden ser usados para hacer funcionar mal una aplicación, provocar errores en el servidor de la aplicación y de twitter. En caso de notar anomalías twitter puede revocar los codigos y permisos invalidando la aplicación o incluso la cuenta del usuario como desarrollador.

### Eligiendo el entorno de desarrollo

Teniendo los códigos de acceso podemos comenzar a desarrollar nuestra aplicación, Twitter en conjunto a muchas empresas han creado una gran cantidad de librerías para varios lenguajes y programación, puede consultar la lista y descargar las librerías desde el siguiente enlace: <https://dev.twitter.com/overview/api/twitter-libraries>.

En el caso de nuestro sistema utilizamos la librería para el lenguaje PHP: Twitter-API-PHP by @j7mbo; Una librería que consta de un solo archivo, de constante actualización y una amplia documentación. La librería y página de los desarrolladores pueden ser encontradas aquí: <https://github.com/J7mbo/twitter-api-php>. Una vez descargada la librería, debemos colocar el archivo TwitterApiExchange.php en el directorio raíz de donde estará el archivo index del sistema [9].

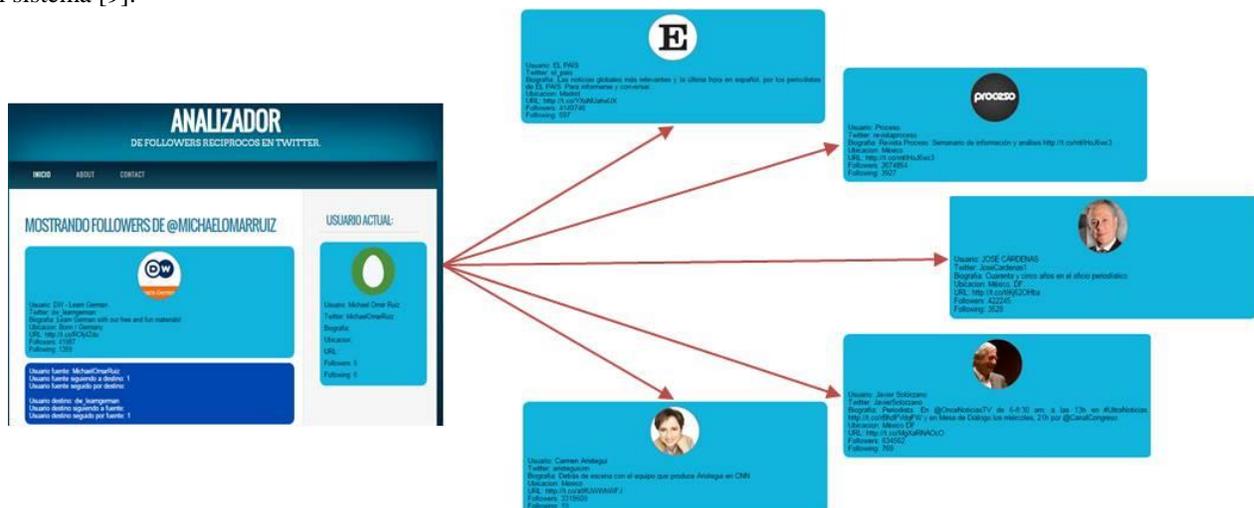


Figura 4: Información obtenida por el sistema Analizador de followers recíprocos en twitter para el apoyo del control parental

Una vez configurados nuestros credenciales de acceso podemos comenzar a realizar consultas (ver Figura 4), éstas se envían a una URL especial pasando uno o más parámetros a modo de un string. Se pueden consultar todas las urls de consulta y sus respectivos parámetros desde el siguiente sitio web: <https://dev.twitter.com/rest/public>. La API pública o REST API de Twitter llegó a la versión 1.1 antes de volverse de pago. Todas las consultas por medio de la API pública devuelven una cadena en formato JSON.

En la Figura 5 se muestra otro ejemplo de aplicación del sistema, donde se puede notar que aquí se puede establecer una caracterización de diferentes grupos de usuarios que se siguen, como artistas, personajes, noticias e instituciones.

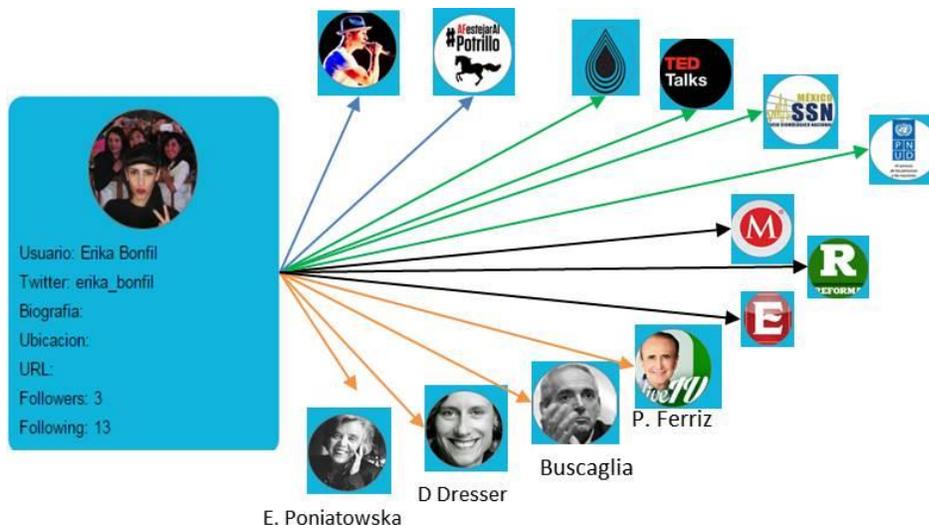


Figura 5: Diferentes tipos de usuarios que sigue el usuario de twitter indicado

### Conclusiones

El sistema desarrollado permite conocer y establecer un mecanismo de control para saber a quién siguen las personas que nos interesan, es importante considerar que este control se debe aplicar principalmente a los niños o jóvenes cuando inician sus comunicaciones en las redes sociales para que no caigan en imitar conductas que puedan dañarlos. Si bien el sistema es simple, si permite conocer todos los seguidores de un usuario a través de la simple cuenta de usuario de twitter sin necesidad de contraseñas.

Este sistema también es importante porque muestra la forma de extraer información de las redes sociales y en especial de twitter. Este tipo de aplicaciones pueden ajustarse a otras áreas redes sociales u obtener más información de los usuarios de twitter y hacer un análisis más extenso y particular de un usuario determinado, por ejemplo clasificar los seguidores como artistas, noticias, amigos, compañeros, hombres, mujeres, etc. Por lo que apoya en el proceso de orientación de los padres de familia sobre personajes y contenidos en Internet favoreciendo el control parental.

En este trabajo se integran el uso de la tecnología web, y las herramientas como PHP, HTML, CSS, JSON, con lo cual esperamos brindar una nueva experiencia en el aprendizaje sin provocar una situación incómoda y desgastante para nuestro usuario.

Algo muy importante a tener en cuenta es que el API de twitter tiene un número limitado de consultas cada determinado tiempo, si superamos dicho límite tendremos que esperar hasta que esté disponible de nuevo. El límite de consultas y el tiempo de espera suele ser asignado por alguno de los ingenieros de twitter. Un JSON no es considerado como una sola consulta sino como un conjunto de N consultas. Por lo que si nuestro JSON devuelve 22 tweets por llamado de función entonces se habrán realizado 22 consultas.

### Referencias

- <sup>1</sup> AMIPCI “Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2014”. Obtenido de: <http://www.amipci.org.mx/?P=editomultimediafile&Multimedia=348&Type=1>
- <sup>2</sup> Bustamante E., Redes sociales y comunidades virtuales en internet. Alfaomega, 2008.
- <sup>3</sup> Bernardes F., “Niños online: riesgos, oportunidades y control parental”, II Congreso Internacional Comunicación 3.0, Salamanca, 2010.
- <sup>4</sup> Cambrero Sánchez A. Twitter Manuales Imprescindibles. Anaya Multimedia, 2012.
- <sup>5</sup> Gallego Vázquez J.A., Comunidades Virtuales y Redes Sociales, Wolters Kluwer, 2011.
- <sup>6</sup> Fiandesio C., El libro de twitter. conectados en 140 caracteres. Genes, 2014.
- <sup>7</sup> Makice K., Twitter API: Up and Running: Learn How to Build Applications with the Twitter API Paperback , <http://www.amazon.com/Twitter-API-Running-Learn-Applications/dp/0596154615> consultada en abril 3 de 2009
- <sup>8</sup> Muñiz Troyano J., Polo J.D. Community manager. Estrategias de gestión de redes sociales. Alfaomega , 2014.
- <sup>9</sup> Reagan D., Twitter Application Development For Dummies Paperback <http://www.amazon.com/Twitter-Application-Development-For-Dummies/dp/0470568623> consultada en marzo 15 de 2010
- <sup>10</sup> Tormo M., Community Manager Gestión y posicionamiento en redes sociales. Alfaomega, 2013.

## Efectos emocionales de los cuidadores primarios de pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Lic. Diana Belmán Morales<sup>1</sup>, Lic. Berenice Ydalid Mendoza Cuevas<sup>2</sup>,  
Mtra. Sandra Luz Hernández Mar<sup>3</sup>

**Resumen-**La diabetes es una problemática a nivel mundial, es uno de los desafíos de salud y desarrollo más importantes del siglo XXI. Cada año, más de cuatro millones de personas mueren a causa de esta enfermedad y decenas de millones más sufren complicaciones discapacitadoras. No todos los familiares apoyan al enfermo o se hacen cargo de él, si en algún momento sufre de alguna afectación secundaria. Este papel se le delega a una sola persona familiar, convirtiéndose esta persona en el cuidador. Los cuidadores se encargan de todo lo respectivo al enfermo. El cuidador, aunque no lo parezca es una persona vulnerable, con repercusiones médicas, sociales, económicas y demás que llevan al cuidador a un grado de frustración que afecte en gran medida su desempeño en el cuidado del paciente.

**Palabras clave-**Diabetes, cuidadores primarios, efectos emocionales, sentimientos negativos, síndrome del cuidador.

### Introducción

La diabetes es una problemática a nivel mundial, es uno de los desafíos de salud y desarrollo más importantes del siglo XXI. Cada año, más de cuatro millones de personas mueren por diabetes y decenas de millones más sufren complicaciones discapacitadoras y potencialmente letales, como infarto de miocardio, derrame cerebral, insuficiencia renal, ceguera y amputación. (Plan Mundial contra la Diabetes. 2011-2021, p. 3).

Hoy en día, hay 366 millones de personas con diabetes y otros 280 millones bajo riesgo identificable de desarrollarla. De no hacerse nada, para 2030 esta cifra se calcula que aumentará hasta alcanzar los 552 millones de personas con diabetes y otros 398 millones de personas de alto riesgo. (Plan Mundial contra la Diabetes. 2011-2021, p. 3).

México es uno de los países con altos índices de diabéticos en el mundo. Según INEGI (2013) ocupa el séptimo lugar a nivel mundial; se ha estimado que la esperanza de vida de individuos con diabetes se reduce entre 5 y 10 años. En México, la edad promedio de las personas que murieron por diabetes en 2010 fue de 66.7 años, lo que sugiere una reducción de 10 años. El desafío para la sociedad y los sistemas de salud es enorme, debido al costo económico y la pérdida de calidad de vida para quienes padecen diabetes y sus familias, así como por los importantes recursos que requieren en el sistema público de salud para su atención.

De acuerdo a las estadísticas de mortalidad del INEGI, la diabetes mellitus es de las causas principales de muerte en el estado de Veracruz con un 14.8%. La prevalencia de diabetes en adultos de 20 años o más es de 8.6 por ciento, en mujeres 10.4 por ciento y hombres 6.36 por ciento y la tasa de mortalidad, que lo ubica por arriba de la media nacional que es de 7 por ciento, de allí que Veracruz es uno de los estados donde se tiene que intensificar los esfuerzos y las acciones.

La diabetes mellitus tipo 2 es la causa principal de invalidez y pérdida de años de vida saludable a causa de las complicaciones sistémicas que genera. El manejo de esta situación es más de cuidado preventivo que curativo. La responsabilidad de cuidado recae principalmente en la persona que la padece y en los miembros de la familia. Por lo general la labor de cuidar se le delega a una persona que se compromete a realizar de forma permanente y sobre un tiempo prolongado.

<sup>1</sup> Licenciada en Trabajo Social, estudiante de Maestría en Trabajo Social en la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica-Tuxpan. [diana\\_tomwelling13@live.com.mx](mailto:diana_tomwelling13@live.com.mx). Becaria CONACyT.

<sup>2</sup> Licenciada en Trabajo Social, estudiante de Maestría en Trabajo Social en la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica-Tuxpan. [ydalid\\_cuca@hotmail.com](mailto:ydalid_cuca@hotmail.com). Becaria CONACyT.

<sup>3</sup> Docente Facultad de Trabajo Social de la Universidad Veracruzana. [slhm78@hotmail.com](mailto:slhm78@hotmail.com) Integrante del CA Movilidades y Vida Cotidiana. LGAC Migración. Perfil PRODEP.

Se denomina cuidador familiar la persona que tiene un vínculo de parentesco o cercanía y asume la responsabilidad del cuidado de un ser querido que vive con enfermedad crónica. Este cuidador participa en la toma de decisiones, supervisa y apoya la realización de las actividades de la vida diaria para compensar la disfunción existente en la persona con la enfermedad. (Pinto, Afanador, Natividad et al., 2005, p. 129).

En la experiencia de ser cuidador de una persona en situación de enfermedad crónica se identifican diversas percepciones, sentimientos y actitudes, como autoabandono, juicios, percepción de muerte, tareas, modificación del estilo de vida y sentimientos, lo que ocasiona diferentes respuestas en el cuidador para enfrentar la situación, ante sí mismo y ante su contexto.

A esta diversidad de afectaciones se le denomina: Síndrome del cuidador, el cual se caracteriza por la existencia de un cuadro plurisintomático, que afecta todos los aspectos de la persona, con repercusiones médicas, sociales, económicas y demás que llevan al cuidador a un grado de frustración que afecte en gran medida su desempeño en el cuidado del paciente.

Los cuidadores familiares experimentan situaciones ignoradas tanto por el actual sistema de seguridad social como por la familia, ya que no cuentan con un servicio oportuno y eficiente para el fortalecimiento de la habilidad de cuidado en casa y el reconocimiento de la labor. (Pinto, Afanador, Natividad et al., 2005, p. 128).

### **Cuerpo Principal**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo conocer los efectos emocionales de los cuidadores primarios de pacientes con diabetes. El tipo de investigación es cualitativo, utilizando el método fenomenológico, las principales técnicas fueron: la observación, entrevista a profundidad, historias de vida.

Se realizaron dos historias de vida a dos mujeres que cumplen el papel de cuidadoras principales de pacientes con diabetes, estas mujeres fueron S.H.R.; B.M.C.

El análisis detallado de la información obtenida, permitió generar categorías específicas para conocer más a detalle las afectaciones emocionales que sufren los cuidadores primarios de pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

#### *Sentimientos al saber que su familiar padece diabetes:*

S.H.R.: (Esposa) Cuando a él le dijeron que tenía diabetes, le dio coraje porque estaba enfermo y me echaba la culpa a mí. Yo me puse triste porque no sabía cómo era el tratamiento, y él se enojaba conmigo porque me echaba la culpa que por mí tenía la enfermedad, pero la culpa la tuvo el, por qué no se comía el lonche que le echaba y cuando salía del trabajo se iba a tomar una caguama.

M.C.B.: (Hija) Con calma ya que mi papá también era diabético así que no era el primer caso dentro de la familia.

#### *Tratamiento y formas de cuidado del paciente:*

S.H.R.: No mucho, nos explicaron cómo sería el tratamiento y que tenía que hacer ejercicio pero más así a fondo pues no. Le dijeron que no debe malpasarse, comer a sus horas y comer 3 o 4 veces al día, comer verduras. Pero a mí no me explicaron las consecuencias de la enfermedad ni cómo debía cuidarlo.

M.C.B.: Si nos explicaron y nos canalizaron con otras especialidades para darle seguimiento.

#### *Tiempo de sufrir diabetes:*

S.H.R.: Tiene 6 años siendo diabético.

M.C.B.: Hasta ahorita ha vivido con diabetes 16 años.

#### *Afectaciones secundarias de la diabetes:*

S.H.R.: Ya no ve bien, se le borra la vista, se marea, ya no escucha bien, ya no tiene movimiento en sus pies y manos, si agarra algo se le cae y se le doblan los pies, ya no tiene fuerza en los pies ni en las manos, cuando camina

se le doblan los pies. Le duele mucho la cabeza, se siente bien y de repente le viene el dolor muy fuerte y se desguanza. La otra vez se cayó de la silla y se pegó la cabeza y no sé cómo se arrancó el cuero cabelludo, se le hizo un círculo y pensé que no se le iba a curar, pero con agua oxigenada y alcohol se le curo. De repente le dan temblores y todo el tiempo anda de mal humor, es raro que este de buen humor, todo el tiempo se la pasa peleando con su hija la más chiquita, pobrecita porque está sufriendo la enfermedad de su papá.

M.C.B.: Neuropatía diabética, solamente ya que en ocasiones no cuida su alimentación.

*Falta de apoyo familiar en el cuidado del paciente:*

S.H.R.: Sí, porque nadie apoya, ni sus hijas las más grandes, ni sus hermanas no apoyan ni con jeringas, alcohol, o alguna fruta o verdura que pueda comer. Solo se preocupan por regañarme a mí, como si yo tuviera la culpa que su hermano este enfermo. Pero de ahí para nada se preocupan.

S.H.R.: Y ya ni les digo nada, porque siempre que les pido apoyo no me lo dan, me niegan, me dicen no tengo dinero, no he trabajado y pues de sus otros hijos no pido apoyo porque no están aquí y de la hija que está aquí dice que no le alcanza, no le pasa ni 1000 pesos. Él se enoja porque dice que mi hijo, el que trabaja no le da dinero, pero ya le dije que él me da lo que puede para la semana, y pues también es justo que él se quede con un poquito de dinero, porque por eso está trabajando.

M.C.B.: No todos, pero la participación más importante es la mía ya que soy quien está todo el tiempo con ella.

*Tiempo de cuidado:*

S.H.R.: Yo soy la única que lo cuida, a veces mis hijos me ayudan a llevarlo a las citas, pero la que está todo el día en la casa con él, soy yo.

M.C.B.: Soy el único cuidador, solo los fines de semana por cuestiones académicas se encuentra sola pero solo por unas horas.

*Ausencia de apoyo familiar:*

S.H.R.: Pues quien sabe, por ignorancia a lo mejor, piensan que nunca van a ser viejos como su papá, o que no van a necesitar. Porque ni los hijos ni las hermanas apoyan ni vienen a preguntar cómo está ni nada.

M.C.B.: Simplemente porque no saben delegar responsabilidades, en ocasiones solo una persona se hace cargo del paciente por ser el tipo salvador y del cual las demás personas digan hay pobre él se lleva toda la carga y el resto bien gracias, es raro pero en algunos casos así llega a pasar, en otras situaciones no queda más que aceptar las responsabilidades.

*Cambio en la vida del cuidador primario:*

S.H.R.: Estaba yendo a la escuela, pues me dijeron que nunca es tarde para aprender, pero ya no voy a la escuela desde hace como un mes, y ya no voy porque él se enoja que llegue tarde. He dejado de salir a distraerme, ya no salgo por lo mismo que él se me pone mal, ya ni a mis asuntos de oportunidades me quiere dejar ir, ya no quiere que salga a ningún lado.

M.C.B.: he dejado de salir tanto con mis amigos, ya que me siento responsable sobre la salud de mi madre y lo que le pase me afecta tanto anímica como físicamente

*Existe agradecimiento de cuidados por parte del enfermo y/o familiares:*

S.H.R.: No, quién agradece algo, él está mal mal, tantito está bien y ya me quiere pegar, le digo: eres mal agradecido porque te estoy cuidando, ya quisieran otros que los estuvieran cuidando, todavía me pide de mala gana las cosas y no debe de ser así, pero lo hago porque digo el día de mañana que me llegue a pasar, que no me hagan lo mismo. Y pues ahora si me toco la cruz, ahora hasta que diosito diga. A veces me pongo a pensar, que me saca de quicio y todo pero pues que dios se apiade de él.

M.C.B.: En algunas ocasiones, en otras se torna toda la culpa del cuidado o evolución del paciente en mis hombros ya que de alguna manera ella está a mi cargo.

*El paciente se ha vuelto una carga:*

S.H.R.: Pues sí, porque no puedo hacer las cosas que tengo que hacer. Tengo que estarlo cuidando, que tal si se me cae, salgo al mandado pero rápido a lo que voy, no puedo ni distraerme en otra cosa porque estoy pensando si se cayó o quiere algo.

M.C.B.: En algunas ocasiones porque no apoya al 100% en algunas cuestiones de su cuidado, y la forma en la que el carácter de un diabético se vuelve más explosivo y vulnerable a algún cambio, todo se torna en una relación complicada.

*Necesidad de apoyo de parte de la familia:*

S.H.R.: Si necesito un apoyo moralmente y físicamente. Porque todo el día yo solita me la rifo, no hay quien me diga anda vete a caminar un ratito para que tu cabeza se despeje un ratito, no hay quien me apoye en esta situación.

M.C.B.: Lo que se necesita es una intervención por parte de algún profesional ya que en ocasiones la familia ni siquiera se toma el tiempo de preguntar o acercarse al médico para preguntar por la salud de su paciente o informarse sobre el tema.

*Experimenta sentimientos negativos:*

S.H.R.: Si a veces me enojo, me deprimó cuando estoy sola me voy al cuarto y me pongo a llorar, tengo mucho estrés, es estresante, a veces pide una cosa, a veces otra luego ya no la quiere y bueno, me saca de quicio, trato de sobrellevarlo. Pero bueno, solo espero que si llego a necesitar algún día así como el, pues mis hijos se porten bien conmigo, porque él es así, pero no sé cómo vaya a ser yo.

M.C.B.: Algunas ocasiones son un momento frustrante en el que se desenvuelve una discusión y por evitar que suba su azúcar y presión me mantengo callada, para evitar parar en urgencias, y si es un momento estresante, ya que soy la única que la cuida, y en ocasiones pierdo el papel de hija y tomo el de mamá es una gran carga para una persona de 23 años.

*Necesidad de apoyo por un profesional:*

S.H.R.: Yo pienso que sí, alguien que me oriente respecto a toda la situación, es estresante, a veces ni la tele veo por estar cuidándolo, tengo que estar cerca de el por si algo se le ofrece, y tengo que estar pendiente que no se vaya a caer. Yo no tenía diabetes y se me desarrollo como 3 años después que a él. Yo pienso que se me desarrollo porque él me hacía enojar y pues por tato coraje me dio diabetes a mí, y pues de tanto también yo me enferme. Pero yo si sigo las indicaciones, para no enfermarme, porque si no que voy a hacer, yo enferma y el también.

M.C.B.: Si, ya que es de mucha ayuda también tener el apoyo mínimo emocional o psicológico para saber afrontar las situaciones que se atraviesan cuando se es uno el cuidador, ya que en ocasiones uno parece el papá o la mamá y no el hijo.

## Comentarios finales

*Conclusiones:*

La mayor parte de los cuidadores primarios son mujeres, con parentesco de esposas o hijas. El ser cuidador primario de un paciente con diabetes u otro padecimiento, no es una situación nada fácil, el ser cuidador tiene varias repercusiones negativas en la persona, primeramente tiene que cambiar radicalmente su estilo de vida, porque ya no tendrá tiempo para salir a socializar como antes, ya no se preocupa tanto por su aspecto ni físico ni de salud, solo se avoca a su paciente.

Lo importante para el cuidador es preocuparse por el enfermo, llevarlo a citas, proporcionarle su medicamento en los horarios correspondientes, preparar alimentos sin sal y sin grasas, y un sin fin de detalles más. Si el paciente tiene más familiares, por lo general estos no se harán cargo de él, debido a que tienen su familia aparte, trabajan, viven lejos, etc. Una de las situaciones que afectan al cuidador, es que muchas veces ni los pacientes ni los demás familiares le externan agradecimiento por sus cuidados, al contrario, el paciente muchas veces se vuelve enojón, irritable, etc. y los familiares solo buscan las deficiencias del cuidado para echarle en cara al cuidador los errores que ha cometido por mínimos que sean.

Toda esta sobrecarga de cuidados, cambio radical de rutina de vida, y carga de emociones negativas, afectan al cuidador, de tal manera que sufrirá afectaciones tanto emocionales como físicas, incluso llegando a desarrollar la misma enfermedad u otras igual de preocupantes. Para un cuidador primario sería de gran ayuda el apoyo de un profesional capacitado, con el fin de que la carga de emociones negativas, las canalice en situaciones positivas en su vida, y así evite enfermedades psicológicas y físicas.

#### *Recomendaciones:*

Desde una perspectiva social, algunas recomendaciones necesarias para de alguna manera apoyar a los cuidadores en el cuidado óptimo de pacientes con diabetes son:

- ▲ Que los diferentes niveles de gobierno implementen políticas públicas en las cuales se reconozca a los cuidadores, y estos tengan acceso a un seguro de salud, para que de esta manera ellos también estén en revisiones periódicas y sean canalizados con psicólogos sin costo alguno o un costo mínimo.
- ▲ Implementar proyectos en hospitales, clínicas, centros de salud, con el fin de lograr una inclusión de parte de la mayoría de los miembros de la familia en el cuidado de su paciente.

#### **Referencias:**

Plan Mundial contra la Diabetes. 2011-2021, p. 3. Recuperado (06 de Abril de 2015) de la base de datos: <http://www.idf.org/sites/default/files/attachments/GDP-Spanish.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. 2013, p. 1. Recuperado (7 de Abril de 2015) de la base de datos:

Veracruz cuarto lugar en Diabetes. La política desde Veracruz. Recuperado (13 de Abril de 2015) de la base de datos: <http://www.lapolitica.com.mx/?p=185958>

Pinzón Rocha, María L. Aponte Garzón, Luz H. Hernández Páez, Ruth F. (2013). Experiencia de los cuidadores informales en el manejo de la diabetes mellitus tipo II. Red de revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica. 17 (2), 241-251. Recuperado (14 de Abril de 2015) de la base de datos: <http://www.redalyc.org/pdf/896/89630980010.pdf>

González Escobar, Dianne Sofía. (2006). Habilidad de cuidado de los cuidadores familiares de personas en situación e enfermedad crónica por Diabetes Mellitus. 24 (2) p.p. 28-37. Recuperado (15 de Abril de 2015) de la base de datos: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=480362&indexSearch=ID>

Pinto Afanador, Natividad. Barrera Ortiz, Lucy. Sánchez herrera, Beatriz. (2005). Reflexiones sobre el cuidado a partir del programa "Cuidando a los cuidadores". Red de revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica. 5 (1), pp. 128-137. Recuperado (15 de Abril de 2015) de la base de datos: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74150113>

#### **Notas Biográficas**

La **Lic. Diana Belmán Morales** es Licenciada en Trabajo Social. Actualmente estudia el segundo semestre de la Maestría en Trabajo Social en la Facultad de Trabajo Social de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan. Becaria CONACyT.

La **Lic. Berenice Ydalid Mendoza Cuevas** es Licenciada en Trabajo Social. Actualmente estudia el segundo semestre de la Maestría en Trabajo Social en la Facultad de Trabajo Social de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan. Becaria CONACyT

La **Mtra. Sandra Luz Hernández Mar** es docente de la Facultad de Trabajo Social de la Universidad Veracruzana, de la región Poza Rica-Tuxpan. Actualmente estudia el Doctorado en Ciencias para la Familia por el Instituto de Enlace, en la Cd. de México. Ha sido ponente en congresos nacionales e internacionales. Ha Publicado artículos en memorias en extenso, con la temática de Movilidad y Migración. Perfil PRODEP.

## APENDICE

### Guía de entrevista utilizada en la investigación

- 1.- Nombre completo del cuidador primario:
- 2.- ¿Qué parentesco tiene con el paciente con diabetes?
- 3.- ¿En qué año le diagnosticaron la enfermedad a su paciente?
- 4.- ¿Cómo tomaron la noticia del padecimiento el paciente, usted y su familia?
- 5.- ¿El equipo médico les explicó detalladamente de que trata la enfermedad, así como los cuidados que requiere su paciente?
- 6.- ¿Todos los familiares apoyan (física, emocional) al paciente con el tratamiento?
- 7.- ¿Su paciente sufre alguna afectación secundaria de la diabetes?
- 8.- ¿Cuántas horas dedica al cuidado de su familiar?
- 9.- ¿Usted ha dejado de hacer cosas que hacía antes por cuidar a su paciente?
- 10.- ¿Ha habado con los demás familiares sobre apoyo (físico, emocional) con el paciente?
- 11.- ¿Po que cree que los demás familiares no apoyen en el cuidado del paciente?
- 12.- ¿Cree usted que es justo que solamente una persona sea el cuidador primario del paciente diabético?
- 13.- ¿Que cree usted que necesita hacer la familia para apoyarlo a usted con el cuidado del paciente?
- 14.- ¿Siente que el paciente en algún momento se ha vuelto una carga para usted?
- 15.- ¿El paciente y los demás familiares le agradecen sus cuidados?
- 16.- ¿Usted experimenta algún sentimiento negativo (enojo, ira, depresión, tristeza, soledad)?
- 17.- ¿Siente usted que requiere algún apoyo por parte de un profesional para lidiar con la carga emocional de ser cuidador?

# CARRITO DE COMPRAS PARA LA ATRACCIÓN DE CLIENTES Y VENTA DE SARILSE

M.A. Sergio Benito Díaz<sup>1</sup>, M.C. Ana Cristina Pérez González<sup>2</sup>, M.A. Omar Gómez Carrasco<sup>3</sup>

*Resumen- El comercio electrónico (e-Commerce) ha tenido un crecimiento notable en los últimos años y se sigue afianzando como una de las formas más importantes para que empresas de muy distinto giro y tamaño hagan negocio. En el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan se diseñó y construyó la máquina sembradora SARILSE (Sistemas Automatizados Rentables e Innovadores en Línea de Sembradoras Ergonómicas), con el firme objetivo de contribuir en la tecnificación de la siembra de jitomate utilizando charolas de poliestireno de 200 cavidades. Por lo tanto, se decidió promoverla en el ámbito online, por lo que se implementó un carrito de compras para ofrecerla por el mundo del e-Commerce. Para ello fue necesario trabajar con protocolos como: HTTP, SMTP, POP3, IMAP, FTP, SSL, DNS e identificar conceptos de tecnología claves y estructuras de internet, programas utilitarios, soporte e-Commerce y herramientas de la web 2.0 y 3.0.*

*Palabras clave - Web 2.0, eCommerce, SEO, Marketing.*

## Introducción

En la mayor parte de las ocasiones, la principal barrera de entrada al comercio en internet es el desconocimiento de las tecnologías y funcionalidades que conforman la tienda y el propio medio en el que se va a desenvolver la empresa.

La elección de la tecnología es uno de los principales factores para decidir sobre el carrito de compras, las funcionalidades que ofrece y sus posibilidades de adaptarse al negocio.

Se quiere introducir como una primera fase de la máquina sembradora SARILSE en internet, por lo que se tendrá que utilizar una solución que pueda permitir vender de forma rápida, con la suficiente visibilidad de los productos y al menor costo posible.

Las necesidades tecnológicas siempre son mayores, para ser más eficientes en el proceso de venta e integrar los módulos: contabilidad, gestión de clientes, proveedores, almacén, paquetería, tipos de cambios, que son muy similares a una empresa física.

Tanto los marketplaces como las soluciones SaaS o Cloud Solutions, suelen ser muy utilizadas por aquellas empresas que quieren vender en internet a bajo costo de entrada. En este caso permiten en muy poco tiempo configurar los productos y personalizarlos de forma muy sencilla, el aspecto de la tienda y comenzar la venta forma casi inmediata.

## Descripción del método

Las soluciones SaaS (Software as a Service) o también llamadas Cloud Solutions (Soluciones en la Nube) son tiendas preconfiguradas que no necesitan de una programación por parte de técnicos propios o ajenos a la empresa.

<sup>1</sup> M.A. Sergio Benito Díaz es Profesor de Asignatura “B” de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Ajalpan, Puebla. [sergiodiaz@coachinformatico.com.mx](mailto:sergiodiaz@coachinformatico.com.mx)

<sup>2</sup> M.C. Ana Cristina Pérez González es Profesora de Tiempo Completo en el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla. [gonper13@hotmail.com](mailto:gonper13@hotmail.com)

<sup>3</sup> M.A Omar Gómez Carrasco es profesor del Instituto Tecnológico, Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla. [cyberomargc@hotmail.com](mailto:cyberomargc@hotmail.com)

M.C. Lorena Santos Espinosa es Profesora de Tiempo Completo en el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla. [lsantos03@hotmail.com](mailto:lsantos03@hotmail.com) (corresponsal)

Cabe destacar que hay una tendencia de plataformas Open Source para lanzar soluciones SaaS, que necesitan ser desarrolladas por técnicos, como Magento Go o PrestaBox que permiten una migración sencilla a un desarrollo más completa.

Ejemplos de soluciones SaaS: [www.shopify.com](http://www.shopify.com), [www.magento.com](http://www.magento.com), [www.prestabox.com](http://www.prestabox.com), [www.theetailers.com](http://www.theetailers.com), [www.ozongo.com](http://www.ozongo.com), [www.land1.es](http://www.land1.es).

La tecnología Open Source o de Código Abierto ha dado un impulso a las organizaciones por la facilidad de implantar soluciones tecnológicas en prácticamente todos los ámbitos a un costo reducido.

Principalmente la ventaja que ofrece esta tecnología es que el código es público y de uso gratuito, sin pago de licencias y la comunidad de desarrolladores alimentan y fomentan el mantenimiento y crecimiento de la tecnología.

La principal ventaja reside al instalar la programación de la solución se encontrará en la mayor parte de los casos, con todo lo necesario para poner en venta los productos en internet. De esta forma se cuenta con la capacidad de gestionar un catálogo de mercancías, aplicar reglas de promoción (descuentos, códigos promocionales), gestión de venta cruzada, sistemas de pago, zona de gestión del usuario, múltiples tiendas de forma simultánea, sistema de seguimiento de pedidos y analítica de ventas por nombrar sólo algunas funcionalidades.

Otra de las ventajas, y quizás una de las más importantes y que han hecho tan populares estas soluciones es la gran cantidad de programadores y empresas (comunidad) que trabajan para ampliar las funcionalidades o características de éstas soluciones.

Entre las principales soluciones de comercio electrónico basadas en Open Source se encuentran: [www.magento.com](http://www.magento.com), [www.prestashop.com](http://www.prestashop.com), [www.zencart.com](http://www.zencart.com), [www.opencart.com](http://www.opencart.com)

#### Elementos de la tienda online

En la creación de una Tienda Online, hay que tener muy claro cuál es el público objetivo y lo que se desea transmitir. Buscar la sencillez, un buen catálogo de productos y contenidos, relaciones con otras Webs para conseguir notoriedad en Internet.

Los 3 pilares clave de un sitio web son; Diseño, Usabilidad, Accesibilidad.

#### Fases de la implementación de un carrito de compras

- En la fase de creación de una tienda online, una de las principales tareas que se realizan es dar forma al catálogo de productos. Es necesario que esta fase se realice con el mayor detalle posible, ya que condicionará distintos elementos de la tienda y procesos de la venta.
- La facilidad de uso, procesos de la tienda, juega un papel importante para el diseño del carrito de compras, la edición y modificación de productos, así como la actualización de importes o descuentos (por ejemplo por volumen), deben funcionar a la perfección para que el comprador en todo momento sepa el importe correcto de su compra.
- Actualmente las tendencias en el proceso de registro es la captación de datos completos del usuario login y password antes de procesar el pago.
- Gracias a las herramientas de analítica, muchas de ellas gratuitas, se puede medir el proceso que siguen los clientes desde que entran en la tienda hasta que compran un producto.

#### Procesos a medir en los carritos de compras:

- Visitantes que llegan a la tienda y origen de éstos.
- Página de producto.
- Carrito de la compra.
- Pago o checkout.

Motor interno de búsqueda y la base de datos es uno de los principales aspectos a la hora de poder facilitar la búsqueda de productos dentro de la tienda.

El motor de búsqueda es eficaz cuando la base de datos de productos tiene los atributos necesarios.

A igual que ocurre en un buscador genérico (Google, Bing..etc) los primeros resultados son cruciales para que los usuarios de la tienda puedan encontrar lo que buscan.

Certificado de seguridad (SSL), en las transacciones comerciales en internet se produce un intercambio de datos entre el comercio y el cliente.

Estos intercambios de datos se deben producir de la forma más segura posible, ya que si por cualquier circunstancia la información de un cliente pudiera ser captada por alguna persona ajena se estaría incumpliendo la Ley Orgánica de Protección de Datos.

Para evitar en la medida de lo posible este tipo de situaciones existen los Certificados de Seguridad o SSL (Secure Sockets Layer) que a la hora de producirse un intercambio de datos personales (nombre, apellidos, datos de pago, etc.) entre la tienda y el comprador, ésta información esté cifrada para que no pueda ser captada por terceros.

Los Certificados de Seguridad cumplen una doble función, por un lado proteger la información de los compradores y por otro transmitir mayor confianza a los usuarios de las tiendas.

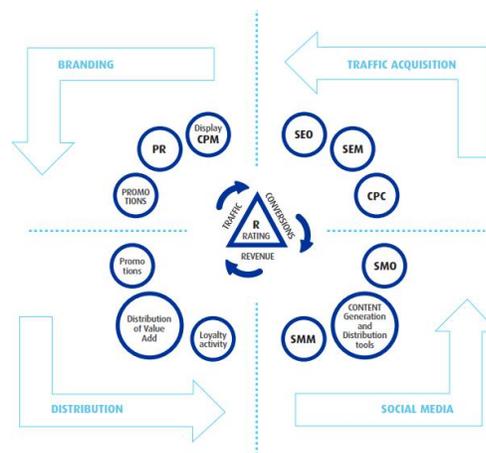
En comercio electrónico la gestión de los stocks y sobre todo la información que se facilita a los compradores, la disponibilidad de productos juega un papel importante de cara a comunicar la existencia de un producto.

La automatización del stock disponible, ahorra muchos procesos manuales y recursos humanos para su gestión, por lo que la integración cumple un doble cometido, la información para el comprador y el ahorro de costes para la empresa.

El sistema contable permitirá automatizar la generación de los asientos contables de la tienda con los libros de la empresa.

Internet es un medio de comunicación, un canal de distribución y un medio de interacción, en definitiva: es un entorno de relaciones sociales complementario que debe tenerse en cuenta dentro de la estrategia global de toda empresa que opere en cualquier sector de actividad.

La Estrategia Digital tiene que apoyarse en “Cuatro Pilares”: Branding, Generación de Tráfico, Social Media y Distribución.



**Cuadro 1:** Cuatro pilares, estrategia digital.  
**Fuente:** Asociación Española de la Economía Digital, (2007).

**Branding:** por medio de la web se dará a conocer la máquina sembradora SARILSE, posicionando la marca en la mente del público objetivo al que se dirige y a empresa/marca/productos un mercado.

**Generación de tráfico:** conducir audiencias cualificadas, campañas de “costos por clic”, “Price por clic” además de enlace patrocinado en los resultados de búsqueda, en los diferentes motores y posicionamiento SEO.

**Social Media:** presencia de la máquina SARILSE en el medio social así como la optimización de labores de community management y esfuerzos estratégicos en plataformas SMM (social media marketing).

**Distribución:** es el acercamiento físico y en el caso del internet virtual, de un producto en la cantidad, lugar y momento concreto, a los potenciales y actuales compradores y clientes.



**Cuadro 2.** Audiencia cualificada de la tienda.  
**Fuente:** Asociación Española de la Economía Digital, (2007).

Un porcentaje alto (entre un 50% y un 80%) de las visitas a un site se producen desde los motores de búsqueda, es decir desde Google, Yahoo!, Bing, Ask, Yandex . . .

#### Programas de Afiliación

Objetivo: Construir una red de revendedores virtuales de productos basado en retribución variable.

#### Resultado:

Ventas y tráfico cualificado basado en un formato variable y acorde con resultados.

#### Email y marketing

Objetivo: Construir la base de datos de clientes y establecer una forma periódica de comunicación con ellos a través de boletines, newsletters u otro tipo de comunicaciones.

#### Resultado:

Generar usuarios fidelizados que mantienen una línea de comunicación constante informándoles de nuevos servicios y acciones.

#### Fidelizar

Desde hace unos años existe un polémico debate acerca de la fidelización online ya que hay una fuerte corriente de opinión que defiende que fidelizar en la Red es simplemente imposible. Que los clientes son totalmente “infieles” buscando en cada ocasión la mejor opción de precio-producto y que, por lo tanto, la única forma de conseguir que los clientes repitan compra es tener siempre la mejor oferta del mercado.

#### La Atención al cliente

El servicio de Atención al cliente tiene un papel esencial en la fidelización, en la imagen de la marca y en la recomendación que el cliente pueda difundir. Contribuye a hacer vivir una experiencia de compra satisfactoria que invita al cliente a repetir.

Una resolución eficaz de una duda o de una reclamación transmite profesionalidad y seriedad de la marca y genera confianza. Al contrario, una mala gestión de una incidencia genera un enfado del cliente 2.0 no dudará en darlo a conocer en la red.

La transparencia, la honestidad, el compromiso y la voluntad de servicio son valores fundamentales en la Atención al cliente.

A continuación se presenta parte del diseño de la Página Web.



Figura 1. Página principal de la máquina SARILSE.  
Fuente: Propia.



Figura 2. Página productos de la máquina SARILSE.  
Fuente: Propia.

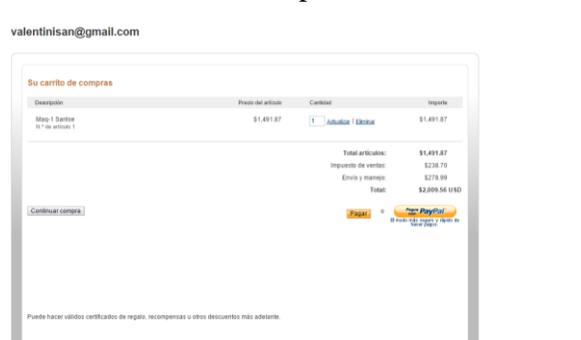


Figura 3. Página pay-pal de la máquina SARILSE.  
Fuente: Propia.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Se implementará con la ayuda del programa PRESTASHOP el carrito de compras de la máquina sembradora SARILSE y se realizarán otras pruebas con MAGENTO.

Por el momento se está trabajando con el emulador de servidor como Xampp y la instalación del localhost, para la personalización de la tienda.

Una vez que se realicen las pruebas correspondientes, se subirá a un servidor virtual con dominio propio.

## **Conclusiones**

Si hay un canal por excelencia, que está cambiando el modo de hacer negocios, es Internet. No debe ser visto exclusivamente como un medio de distribución y comunicación, ya que permite establecer nuevos modelos de relación con los clientes, los proveedores, los empleados; formas de gestión y comercialización.

Por lo tanto, internet es un medio de decisión de compra de productos en tiendas y establecimientos físicos.

Existe un Concepto llamado ROPO (Research Online Purchase Offline) muy utilizado en ORM que explica lo que los usuarios leen en internet y como afecta directamente a las ventas en el mundo offline.

Se tiene claro de los aspectos que se deben de cubrir, son: servicios y ejecución, valor al cliente, incentivar a comprar y a retornar, atención personal, sentido de comunicada, visión de 360 grados de la relación con el consumidor.

La confidencialidad y la privacidad de la información, la autenticidad, de los datos, control de acceso y disponibilidad.

Seguridad física, almacenamiento de datos y la transmisión de información.

Expansión de público nacional e internacional. La tienda permanece abierta 24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año.

Los menores costos de operación permiten ofrecer precios más bajos.

El costo de establecer una tienda en línea es reducido comparado con el costo de abrir un nuevo establecimiento.

Las órdenes son recibidas, procesadas y almacenadas por un sistema computarizado que puede producir reportes detallados y compartir sus informaciones con los demás sistemas de la empresa.

Se puede automatizarse buena parte de los servicios de atención al cliente y saber específicamente cuántas personas visitan la tienda, cuáles departamentos son los más observados, país, a cuáles horas y si vienen de otra página o siguiendo un anuncio en particular.

## **Sugerencias**

Comprar un dominio propio.

Emplear correos institucionales con el dominio de la empresa.

Registrar el sitio en los principales buscadores.

Contenidos autoadministrables.

Desarrollar una aplicación de la tienda virtual para el teléfono móvil.

El usuario descarga e instala una aplicación con la cual puede acceder a los servicios de m-commerce (móvil Commerce).

## **Referencias**

Mark Levinson, *The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger*, Pearson Education, 2008.

De Comercio Electrónico, A.E., & Relacional, M. (2007). *Libro Blanco del Comercio Electrónico. Guía práctica del comercio electrónico para pymes* ACEM, Fecemd.

## **Notas Biográficas**

El **M.A. Sergio Benito Díaz** es profesor del Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Terminó sus estudios de Posgrado en Administración (especialidad en Alta Dirección) en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Campus Tehuacán, segundo Posgrado en Educación con aplicación en Tecnologías de la Información en la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID).

Participación como ponente en Universidades como la UPN-230, centros de maestros de Calipan, Ajalpan, UGM,, BUAP, Bachillerato JFK, UT Tehuacán, IT Teziutlán, colaborador del Proyecto Google Maps Street View México

La **M.C. Ana Cristina Pérez González** es profesora Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla, México. Ha presentado ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales organizados por la Academia de Ciencias Ambientales, Academia Journals y Coloquios de Investigación.

El **M.A. Omar Gómez Carrasco** es profesor del Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan. Su maestría en Administración es de la Universidad La Salle en Puebla. Fue Cash management BANAMEX CITIGROUP y actualmente es asesor de mercadotecnia en el Instituto Tecnológico de Tehuacán. Presentó una ponencia en los congresos internacionales organizados por la Academia Journals en Tabasco y Chiapas 2014.

# La Orientación educativa: Una necesidad básica en la trayectoria académica para los alumnos de la escuela telesecundaria “Las Américas”

Angel Gabriel Blanco Cortés, Angel Segura Hernández (encargado de la correspondencia)<sup>1</sup>,  
Jetzabel Aida Hernández Pérez, Juana Elena Guzmán Valdez

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación versa acerca del valor que tiene la Orientación educativa, cuyo objetivo primordial es destacar la importancia de la Orientación Educativa en la formación académica de los estudiantes de la escuela telesecundaria, la metodología que se desarrolló es de tipo cuantitativa la cual analiza elementos empíricos que pueden ser medidos y cuantificados, para tal fin se utilizó el método de observación y la técnica de investigación social denominada encuesta. Los sujetos de estudio fueron 60 estudiantes de 3° grado de telesecundaria “Las Américas”; los resultados de la investigación arrojan que no se lleva a cabo una orientación educativa adecuada, por lo tanto; existe la necesidad de implementar el servicio de Orientación Educativa para ayudar en el ámbito vocacional, académico y profesional.

**Palabras clave:** Orientación Educativa, formación, desenvolvimiento.

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como objetivo primordial realizar un estudio descriptivo sobre la importancia de la Orientación Educativa y las necesidades psicosociales del alumno de telesecundaria tanto en su trayectoria académica como en su vida personal.

“entendiendo por Orientación Educativa al “proceso educativo individualizado de ayuda al educando en su progresiva realización personal, lograda a través de su libre asunción de valores y ejercido intelectualmente por los educadores en situaciones diversas que entrañan comunicación y la posibilitan”. (Gordillo, Ma., 1974: p. 58.)

El estudio tiene como uno de sus propósitos complementarios la implementación de un departamento de Orientación Educativa que coadyuve a proporcionar atención psicopedagógica a los estudiantes, y con ello que se disminuya el número de alumnos que abandonan sus estudios y asimismo mejorar el aprovechamiento escolar de los mismos.

## JUSTIFICACIÓN

La orientación es considerada educativa, principalmente porque integra procesos formativos y no solo informativos, ya que el orientador educativo promueve en los orientadores (docentes, padres de familia, etc.) la formación y transformación de sus capacidades pedagógicas, psicológicas y socioeconómicas durante toda la vida.

La orientación educativa es un proceso que dirige sus acciones y fines para dotar a los individuos de herramientas intelectuales para conocer, aprender y construir formas de vida satisfactoria a partir de sus potencialidades pedagógicas, psicológicas y socioeconómicas. Por este hecho, la orientación educativa es mucho más que una ayuda para fomentar hábitos de estudio y resolver problemas de conducta.

Por ello, el tema que atrajo nuestro interés es “La Orientación Educativa: Una necesidad básica en la trayectoria académica para los alumnos de la Escuela Telesecundaria “Las Américas”. Esta investigación surge a partir de la experiencia que obtuvimos al observar a los alumnos del primer año grupo “A”. Ya que dicha escuela no cuenta con un orientador educativo que realice esta labor; por lo que el docente que se desempeña frente a un grupo es el que tiene que llevar a cabo la acción orientadora y en ocasiones no suele hacerlo por las diferentes funciones que tiene.

<sup>1</sup> [segura\\_master@hotmail.com](mailto:segura_master@hotmail.com)

Universidad Veracruzana  
Facultad de Pedagogía  
Campus Poza Rica

Es importante que exista un orientador en dicha escuela, porque los alumnos, en palabras de maestros, manifiestan una conducta no deseable (salen de clases, no entran, se distraen) y en ocasiones a falta de orientadores los propios maestros tienen que cubrir esa área, y se les dificulta, ya que por atender a los alumnos que presentan algún problema, no les ponen la atención debida.

### *OBJETIVOS*

Objetivo General:

- ◆ Destacar la importancia de la Orientación Educativa en la formación académica de los estudiantes de la escuela telesecundaria.

Objetivos Particulares:

- ◆ Identificar las necesidades de Orientación Educativa que presentan los alumnos de 3er. Año de la Telesecundaria “Las Américas”.
- ◆ Describir los beneficios que ofrece la O.E. como herramienta fundamental del maestro en la formación académica de los alumnos.
- ◆ Dar a conocer las consecuencias que trae consigo la falta de una O.E. en la formación académica de los alumnos.

### *HIPOTESIS*

H1:

Los estudiantes de la escuela telesecundaria necesitan del servicio de la Orientación Educativa para proyectar su formación profesional.

V (I):

- Servicio de la Orientación Educativa

Con esta variable se pretende medir los intereses y aptitudes de los alumnos para un mejor desarrollo académico. Esta variable será medida con los siguientes indicadores:

X1. Asesoramiento pedagógico

X2. Tutoría personal

X3. Aplicación de test

V (D):

- Formación profesional

Con esta variable se pretende descubrir en que área podrían desenvolverse con mayor facilidad cada uno de los alumnos.

Esta variable será medida con los siguientes indicadores:

Y1. Fortalecimiento escolar

Y2. Apoyo psicosocial

Y3. Descubrimiento de interés vocacional

### METODOLOGÍA

Durante el transcurso del ciclo escolar surge la necesidad de realizar un estudio sobre la importancia de la Orientación Educativa en los estudiantes de 3° grado de la telesecundaria “Las Américas”, ubicada en la colonia Francisco I. Madero de la Ciudad de Poza Rica de Hidalgo, Ver; Posteriormente se observó y encuestó a 60 alumnos, a partir de los cuales encontramos la problemática existente, respecto a la Orientación Educativa.

La metodología utilizada en el estudio es de corte cuantitativo la cual responde al paradigma positivista-empirista de la ciencia. Este tipo de estrategia se caracteriza por la cuantificación de los hechos y la aplicación de cálculos estadísticos.

Dicen King y Verba (2000):

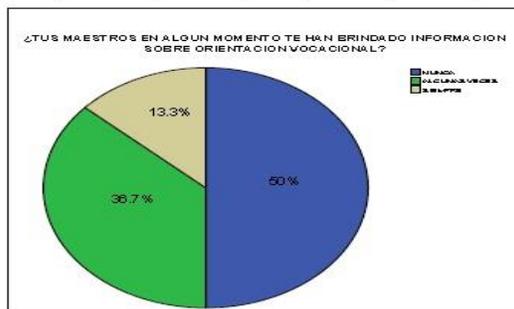
”...suele basarse en medidas numéricas de ciertos aspectos de los fenómenos; parte de casos concretos para llegar a una descripción general o para comprobar hipótesis causales y busca medidas y análisis que otros investigadores puedan reproducir fácilmente” (pág. 14).

Utilizando como técnica de investigación social la encuesta y algunos métodos entre los que destacan: El método de observación, estadístico, analítico, sintético, deductivo, inductivo, entre otros.

### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

PREGUNTA 11 ¿TUS MAESTROS EN ALGÚN MOMENTO TE HAN BRINDADO INFORMACIÓN SOBRE ORIENTACIÓN VOCACIONAL?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje usado	Porcentaje acumulado
Valores	NUNCA	30	50.0	50.0	50.0
	ALGUNAS VECES	22	36.7	36.7	86.7
	SIEMPRE	8	13.3	13.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

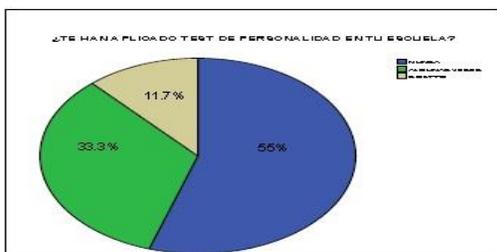


(Gráfica 1)

Interpretación: El 50% de los alumnos asumió que nunca han recibido información sobre Orientación Vocacional por parte de sus maestros, el 36.7% menciona que solo algunas veces ha recibido este tipo de asesoría, finalmente el 13.3% afirma que siempre se les ha ofrecido esta Orientación. Siendo nuestro objeto de estudio los alumnos próximos a egresar consideramos que es de vital importancia que reciban este tipo de Orientación con la finalidad de encausarlos hacia la carrera que más les favorezca.

PREGUNTA 6 ¿TE HAN APLICADO TEST DE PERSONALIDAD EN TU ESCUELA?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje usado	Porcentaje acumulado
Valores	NUNCA	33	55.0	55.0	55.0
	ALGUNAS VECES	20	33.3	33.3	88.3
	SIEMPRE	7	11.7	11.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	



(Gráfica 2)

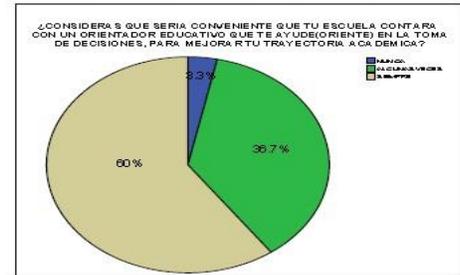
Interpretación: Los alumnos respondieron con un 55% que nunca se les ha aplicado dicho test, el 33.3% argumentó que solo algunas veces y el 11.7% contestó que siempre; es importante que se conozca la personalidad de cada uno de los alumnos para poder relacionarlo con la sociedad de la mejor manera.

(Gráfica 3)

Interpretación: En esta gráfica el porcentaje más alto es de 60% en donde más de la mitad de los encuestados consideran que sería conveniente contar con un Orientador Educativo que los ayude en la toma de decisiones, el 36.7% de los alumnos apelan que solo en algunas veces sería adecuado contar con esta persona y solo un 3.3% de la población estudiantil rechaza la necesidad de un Orientador.

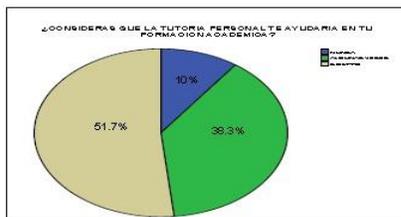
PREGUNTA 12 ¿CONSIDERAS QUE SERÍA CONVENIENTE QUE TU ESCUELA CONTARA CON UN ORIENTADOR EDUCATIVO QUE TE AYUDE (ORIENTE) EN LA TOMA DE DECISIONES, PARA MEJORAR TU TRAYECTORIA ACADÉMICA?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NUNCA	2	3.3	3.3
ALGUNAS VECES	22	36.7	40.0
SIEMPRE	36	60.0	100.0
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>



PREGUNTA 4 ¿CONSIDERAS QUE LA TUTORÍA PERSONAL TE AYUDARÍA EN TU FORMACIÓN ACADÉMICA?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NUNCA	6	10.0	10.0
ALGUNAS VECES	23	38.3	48.3
SIEMPRE	31	51.7	100.0
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>



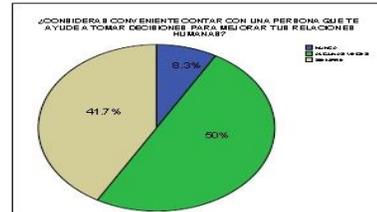
Interpretación: se puede visualizar que el 51.7% de los alumnos respondió que la tutoría personal les ayudaría constantemente en su formación académica, el 38.3% nos dijo que algunas veces podría ayudarles y solo el 10% contestó que nunca; esto hace énfasis en que los alumnos están conscientes de que la Tutoría personal les favorecería en su trayectoria escolar.

(Gráfica 4)

Interpretación: El 50% de los alumnos considera conveniente contar con la presencia de una persona que le asesore en algunas ocasiones para la toma de decisiones, por otro lado el 41.7% afirma que sería un gran beneficio contar con dicha persona y el 8.3% se reusa a contar con la presencia de alguien para que lo ayude en la toma de decisiones. Como ya sabemos el tomar decisiones correctas es fundamental para el buen encausamiento de la vida ya que una mala decisión puede traer consecuencias graves para un estudiante (rezago, abandono, deserción, etc.) por lo que sería óptimo contar con un profesional que los oriente en ese aspecto.

PREGUNTA 15 ¿CONSIDERAS CONVENIENTE CONTAR CON UN DEPARTAMENTO DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA QUE TE AYUDE A TOMAR DECISIONES PARA MEJORAR TUS RELACIONES HUMANAS?

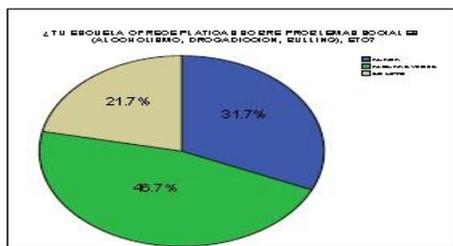
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NUNCA	5	8.3	8.3
ALGUNAS VECES	30	50.0	58.3
SIEMPRE	25	41.7	100.0
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>



(Gráfica 5)

PREGUNTA 16 ¿TU ESCUELA OFRECE PLATICAS SOBRE PROBLEMAS SOCIALES (ALCOHOLISMO, DROGADICCION, BULLING), ETC?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NUNCA	19	31.7	31.7
ALGUNAS VECES	28	46.7	78.3
SIEMPRE	13	21.7	100.0
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>



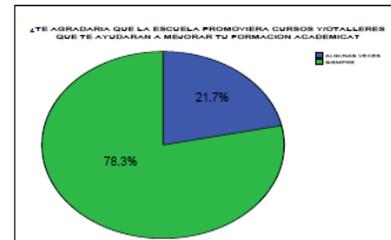
(Gráfica 6)

Interpretación: El 46.7% contestó que algunas veces la escuela les ha ofrecido pláticas sobre problemas sociales, el 31.7% afirma que nunca ha recibido estas charlas y solo el 21.7% manifestó que si han recibido pláticas. Por lo que es importante ofrecer una orientación constante sobre las problemáticas sociales que se viven para que los alumnos puedan enfrentarlas de la mejor manera.

Interpretación: la siguiente gráfica nos muestra que un 78.3% de los alumnos encuestados mencionan que SI les gustaría que la escuela promoviera cursos o talleres para mejorar su formación académica; a pesar de todo existe un 21.7% de los estudiantes que contestaron que en ocasiones les gustaría participar en dichos talleres, por lo que se puede decir que los alumnos están conscientes de la ayuda que estos talleres les podrían brindar.

PREGUNTA 8 ¿TE AGRADARÍA QUE LA ESCUELA PROMOVIERA CURSOS Y/O TALLERES QUE TE AYUDARAN A MEJORAR TU FORMACIÓN ACADÉMICA?

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ALGUNAS VECES	13	21.7	21.7	21.7
SIEMPRE	47	78.3	78.3	100.0
Total	60	100.0	100.0	



(Gráfica 7)

Nuestra hipótesis si se cumplió, ya que con estas preguntas podemos observar que los alumnos de la escuela telesecundaria “Las Américas” no tienen bien identificados sus intereses y aptitudes. Es muy importante que los alumnos de este nivel educativo tengan una idea firme de lo que quieren estudiar, por lo que la Orientación Educativa podría darles las herramientas necesarias para que estos alumnos puedan tener un mejor desenvolvimiento académico, personal y social.

### CONCLUSIÓN

La Orientación Educativa se refiere a un proceso de ayuda continua con fines de prevención, desarrollo e intervención social, mediante programas de corte psicoeducativo y social en donde las áreas de intervención de la Orientación Educativa (Orientación para el desarrollo de la carrera (vocacional/profesional), Orientación para las estrategias de aprendizaje, Orientación para la atención a la diversidad y Orientación para la prevención y el desarrollo humano) ayudarán en el desarrollo de los alumnos.

Si bien es cierto, los maestros dan muestras claras de estar interesados y activamente involucrados en la Orientación Educativa de sus estudiantes, pero en la práctica concreta no parece haber una aplicación de la Orientación Educativa aun cuando han recibido apoyo, no han podido brindar el asesoramiento adecuado.

Una limitante relevante en el presente estudio está relacionada con la falta de tiempo de los investigadores para diseñar la propuesta del programa del Departamento de Orientación Educativa en la Telesecundaria “Las Américas”.

Por consiguiente concluimos que es necesario la implementación de un departamento de Orientación Educativa en la escuela Telesecundaria “Las Américas” para que se pueda llevar a cabo en su totalidad todas y cada una de las actividades que conlleva este departamento y así nos dé como resultado un mejor aprovechamiento escolar por parte de los alumnos.

### *SUGERENCIAS*

Las sugerencias que se enlistan a continuación y que se considera deba tener dicha institución son las siguientes:

- Crear un departamento de Orientación Educativa en las escuelas Telesecundarias que ayudará en la formación académica de los alumnos.
- Sensibilizar a los directivos, maestros, estudiantes y padres familia de que la Orientación Educativa es una herramienta fundamental para la formación integral de los alumnos.
- Ofrecer información a través de trípticos sobre la utilidad de la Orientación Educativa para propiciar cambios en las actitudes y valores de los alumnos (compromiso, respeto, responsabilidad, interés, etc.) y con ello mejorar su desempeño académico.
- Incluir en el diseño del programa del departamento de Orientación Educativa actividades que involucren a los padres y madres de familia para favorecer el proceso educativo de sus hijos.
- Que la Institución educativa solicite a la Facultad de Pedagogía estudiantes en calidad de servicio social para diseñar e implementar el Programa del Departamento de Orientación Educativa en la telesecundaria “Las Américas”

### *REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. Herrera, L. (1996). “La Orientación Educativa y Vocacional”. México: Editorial Porrúa.
2. “La Orientación y la Tutoría en la Escuela Secundaria. Lineamientos para la Formación a la Atención de los Adolescentes”. (2006). Secretaría de Educación Pública, México: Editorial SEP
3. Nava, J. (1997). “La Orientación Educativa en México”. México: Editorial Asociación Mexicana de Profesionales de la Orientación, A. C.
4. Orientación y Tutoría. (2006). México: Secretaría de Educación Pública
5. Suárez, R. (2002). “La Educación: Estrategias de Enseñanza- Aprendizaje, Teorías Educativas”. México: Editorial Trillas
6. Neil, J. (1999). “Métodos de Investigación”. México: Editorial Pearson Educación, Tercera Edición.
7. Badillo, A. (2011). “Metodología de la Orientación Educativa”, Poza Rica Ver.
8. Grañeras, M. (2008). “Orientación Educativa: fundamentos teóricos, modelos institucionales y nuevas perspectivas”. España: Editorial Secretaría General Técnica Subdirección General de Información y Publicaciones.
9. Edel, G. (2004). “Manual Teórico Práctico de Investigación Social”. Argentina: Editorial Espacio.
10. Saavedra, M. (2001). Diccionario de Pedagogía. México: Pax México.
11. Veracruz mi Estado Ideal. Recuperado de [http://www.veracruz.mx/informacion/nuestro\\_estado/](http://www.veracruz.mx/informacion/nuestro_estado/)
12. López M. (2005). Origen y Desarrollo Histórico de la Orientación Educativa”. Recuperado de: [http://lopezlunajesus.weebly.com/uploads/1/1/2/3/1123245/origen\\_y\\_desarrollo\\_histrico\\_de\\_la\\_orientacin.pdf](http://lopezlunajesus.weebly.com/uploads/1/1/2/3/1123245/origen_y_desarrollo_histrico_de_la_orientacin.pdf)

# ANÁLISIS DE MODELOS Y OPTIMIZACIÓN DE PARÁMETROS PARA LAS CINÉTICAS DE CRISTALIZACIÓN POR LOTES A VACÍO DE AZÚCAR DE CAÑA

<sup>1</sup> Eusebio Bolaños-Reynoso · <sup>2</sup> Lazaro E. Hernández-Ariza, <sup>3</sup> Guadalupe Luna-Solano<sup>3</sup> y <sup>4</sup> Luis Ricardez-Sandoval<sup>3</sup>

**Resumen-** El presente trabajo trata con un estudio comparativo para el modelado de las cinéticas de cristalización por lotes a vacío de azúcar de caña empleando dos enfoques. A nivel microscópico el fenómeno es descrito mediante ecuaciones tipo ley de potencias (TLP) y el marco propuesto por Gahn y Mersmann, donde estos son incorporados dentro de la ecuación de balance de población (EBP). El modelo matemático basado en ecuaciones TLP incluye los fenómenos de nucleación primaria, crecimiento de cristal, y una relación empírica para la tasa de producción y reducción de cristales. Por otro lado en el marco propuesto por Gahn y Mersmann son incorporados las cinéticas de nucleación, primaria, crecimiento de cristal y nucleación secundaria generada por el fenómenos de atrición. Por último ambos enfoques son validados empleando datos experimentales de la distribución de tamaño de cristal (DTC) y masa de cristal formada (MCF) provenientes de una planta de cristalización batch escala piloto. Los resultados muestran que los modelos TLP representan de mejor manera el comportamiento dinámico observado experimentalmente.

**Palabras clave-** Cristalización por lotes a vacío, estimación de parámetros, cinéticas de cristalización, simulación.

## Introducción

La operación de cristalización por lotes es la elección principal para plantas con capacidades de producción relativamente bajas (Kalbasenka *et al.*, 2011). El diseño óptimo, operación y control de este tipo de plantas son tareas que requieren del conocimiento detallado de los comportamientos dinámicos no lineales del proceso. En gran medida la precisión de los modelos depende de la calidad del modelado de las cinéticas y una buena estimación de sus parámetros desconocidos. Un enfoque comúnmente aceptado para la descripción de suspensiones dentro de un cristizador es la ecuación de balance de población (EBP) introducida por Randolph y Larson (1962). Su aplicación conduce generalmente a modelos matemáticos de estructuras complejas debido a que para el entendimiento de los procesos dominantes en sistemas con fases sólidas dispersas se requiere un modelo detallado a nivel microscópico. Existen una gran variedad de teorías así como también modelos en diferentes niveles de detalle para estos fenómenos. Sin embargo hay dos enfoques principales, el primero consiste de modelos basados en expresiones empíricas con ecuaciones tipo ley de potencias (TLP), donde las constantes desconocidas son determinadas mediante un ajuste con datos experimentales. En consecuencia, tales modelos usualmente tienen capacidades limitadas cuando son empleados para predecir condiciones de operación que están fuera del rango de condiciones a partir de los cuales los datos experimentales utilizados para el ajuste fueron obtenidos. Por otro lado Gahn y Mersmann propusieron un enfoque basado en las propiedades fisicoquímicas del sistema, dicho modelo cuenta con dos constantes relacionadas con el crecimiento de los fragmentos generados por la atrición. Este trabajo presenta un estudio comparativo de las capacidades de predicción de los modelos TLP y el marco propuesto por Gahn y Mersmann para el proceso de cristalización por lotes a vacío de azúcar de caña.

## Metodología

El modelado del proceso de cristalización por lotes fue desarrollado por Gestlauer *et al.* (2002) mediante una descomposición de su contenido en una fase líquida continua  $L$  y una fase sólida dispersa  $S$  como es mostrado en la Figura 1. El intercambio de material entre las dos fases  $L$  y  $S$  es determinado por los flujos molares, debido a la nucleación primaria y al crecimiento de los cristales. La población de los cristales dentro de la fase sólida dispersa  $S$  (ver Figura 1) es descrita por el función de densidad de número  $n(L,t)$ , la cual se encuentra en función de la longitud  $L$  y el tiempo  $t$ . El comportamiento dinámico de dicha fase es determinado por la EBP (ver Ecuación 1).

<sup>1</sup>El Dr. Eusebio Bolaños Reynoso es Profesor Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Orizaba, Veracruz. eusebio.itorizaba@gmail.com (autor corresponsal).

<sup>2</sup> El Ing. Lázaro Elío enai Hernández Ariza es estudiante de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Orizaba, Veracruz. elioenai.hernandez.ariza@gmail.com

<sup>3</sup> La Dra. Guadalupe Luna Solano es Profesor Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Orizaba, Veracruz. gluna@itorizaba.edu.mx

<sup>4</sup> El Dr. Luis Ricardez-Sandoval es Profesor de Ingeniería Química en la Universidad de Waterloo, Waterloo, Ontario, Canadá. lricardezsandoval@uwaterloo.ca

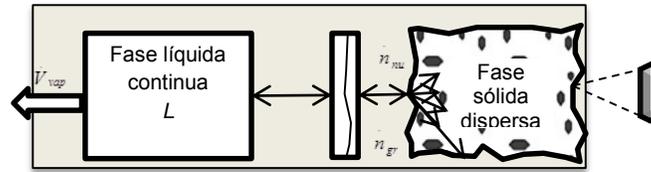


Figura 1. Descomposición de un cristalizador por lotes (Gestlauer y col., 2002)

$$\frac{\partial(\bar{n})}{\partial t} = -\frac{\partial(G\bar{n})}{\partial L} + \tilde{n}_{nu}^+ + \tilde{n}_{at}^\pm \quad (1)$$

Donde  $\bar{n} = nV$  definido sobre la base de volumen total de operación del cristalizador (Myerson, 2002).

Los términos  $\tilde{n}_{nu}^+$  y  $\tilde{n}_{at}^\pm$  describen la formación de nucleación secundaria y atrición de cristales. La condición inicial para la EBP tiene que ser elegida dependiendo de las condiciones de operación del cristalizador. En el caso de una operación con sembrado de cristales está determinada por:

$$\bar{n}(L, t = 0) = \bar{n}_{seed}(L) \quad (2)$$

A fin de describir condiciones frontera, es posible asumir que todos los cristales tienen que tener una longitud característica más grande que cero y que la población de cristales con longitud más grande es cercana o igual que cero (Gestlauer *et al.*, 2002).

$$\bar{n}(L = 0, t) = 0 \quad \text{y} \quad \bar{n}(L = L_\infty, t) = 0 \quad (3)$$

#### Balace de materia

Puesto que la fase líquida continua  $L$  es una mezcla binaria de soluto (componente A) y solvente (componente B), el comportamiento dinámico de esta fase es determinado por el balance del número total de moles  $n_L$ , la Ecuación 4 es una modificación a la ecuación dada por Motz *et al.* (2002)

$$\frac{dn_L}{dt} = -(1+a)n_{nu} - (1+a)n_{gr} - n_{vap} \quad (4)$$

Donde  $n_{vap}$  es la tasa de evaporación de agua, adicionalmente la Ecuación 5 muestra el balance para el número de moles de  $n_{L,A}$  de cristales disueltos

$$\frac{dn_{L,A}}{dt} = -n_{nu} - n_{gr} \quad (5)$$

El intercambio de flujos  $n_{nu}$  y  $n_{gr}$  entre la fase sólida y líquida solo es producido por la formación de nuevos núcleos y el crecimiento de estos. El estado de la fase líquida al comienzo del proceso es especificado por las condiciones iniciales dadas en la Ecuación 6

$$n_L(t = 0) = n_{L,0} \quad \text{y} \quad n_{L,A}(t = 0) = n_{L,A,0} \quad (6)$$

#### Balace de energía

Los cristalizadores por lotes son operados a diferentes temperaturas para alcanzar la sobresaturación necesaria. De este modo para completar el modelo son requeridos el balance de energía para la temperatura interna del cristalizador  $T_{cr}$  y para la temperatura  $T_j$  dentro de la chaqueta de enfriamiento (ver Ecuación 7)

$$Cp_{cr} \frac{dT_{cr}}{dt} = -\Delta h_{cr}^*(n_{nu} + n_{gr}) + J_{cool} + W_{stirrer} \quad (7)$$

La condición inicial para el balance de energía está dada por la Ecuación 8.

$$T_{cr}(t = 0) = T_{cr,0} \quad (8)$$

#### Discretización de la ecuación de balance de población

A fin de resolver la EBP, el dominio de interés  $L$  es subdividido en  $N$  puntos, para los cuales son derivadas el mismo número de ecuaciones diferenciales ordinarias para la función de densidad de número  $\tilde{n}$ . La aproximación de la EBP puede ser alcanzada como se muestra en la Ecuación 9. Todos los términos integrales, requeridos en el balance de población son resueltos usando integración numérica por el método de Simpson.

$$\frac{d(\tilde{n}_k)}{dt} = \frac{[(G\tilde{n})_{L_{k+}} - (G\tilde{n})_{L_{k-}}]}{\Delta L_k} + \tilde{n}_{nu}^+ + \tilde{n}_{at}^+ \quad (9)$$

*Cinéticas de cristalización*

El marco propuesto por Gahn y Mersmann (1999 a, b) es de los más precisos en procesos que son dominados por nucleación secundaria (Kalbasenka *et al.*, 2011), en un rango de condiciones de operación amplio. Las cinéticas de nucleación y crecimiento son descritas en función de las propiedades físicas del sistema. La Tabla 2 presenta las ecuaciones propuestas en este marco, donde la Ecuación 10, 11 y 13 describen los fenómenos de nucleación primaria, velocidad de crecimiento de cristal, y nucleación secundaria por atrición, respectivamente.

Tabla 1. Ecuaciones tipo difusión-integración

Ecuación	
$B_{prim} = 1.5D_{AB} (c^* N_A)^{7/3} S^{7/3} \sqrt{\frac{\gamma_{CL}}{kT}} \frac{1}{C_C N_A} \exp \left[ -\frac{16\pi}{3} \left( \frac{\gamma_{CL}}{kT} \right)^3 \left( \frac{1}{C_C N_A} \right)^2 \frac{1}{(\ln s)^2} \right]$	(10)
$G = \frac{\Delta C}{C_c} + \frac{k_d(L)}{2k_r C_c} - \sqrt{\left( \frac{k_d(L)}{2k_r C_c} \right)^2 + \frac{k_d(L)}{k_r C_c} \frac{\Delta C}{C_c}}$	(11)
$k_d = \frac{D_{AB}}{L} \left[ 2 + 0.8 \left( \frac{\epsilon L^4}{v_L^3} \right)^{1/5} \left( \frac{v}{D_{AB}} \right)^{1/3} \right]$	(12)
$\tilde{n}_{at}^+(L) = -\tilde{n}_{at}^-(L) + \tilde{n}_{at,2}^+(L) + \tilde{n}_{at,1}^+(L)$	(13)
$\tilde{n}_{at}^-(L) = \beta(L) \cdot \tilde{n}(L)$	(14)
$\tilde{n}_{at,2}^+(L) = \int_L^{L_{\infty}} \delta \left[ L - \left[ L^3 - \frac{v_{p,at}(L)}{k_v} \right]^{1/3} \right] \cdot \beta(L') \cdot \tilde{n}(L') dL'$	(15)
$\tilde{n}_{at,2}^+(L) = \int_L^{L_{\infty}} N_{frag}(L') \times [h(L - L_{frag,min}) - h(L - L_{frag,max}(L'))] \times f_{frag}(L, L') \cdot \beta(L') \cdot \tilde{n}(L') dL'$	(16)

Por otro lado el enfoque mediante ecuaciones empíricas, TLP ha sido ampliamente usado, este requiere de información experimental previa para la para la evaluación de los parámetros de ajuste, pero son normalmente robustas en el intervalo de experimentación. Las expresiones empíricas más sencillas involucran la sobresaturación elevada a una potencia y una constante. Algunas variantes, incluyen la velocidad de agitación, la masa de cristales formados, y energía de activación. En la Tabla 2 se presentan las ecuaciones tipo ley de potencia utilizada para este trabajo. Donde la Ecuación 17, 18 y 19 describen el fenómeno de nucleación primaria, velocidad de crecimiento y velocidad de aparición y desaparición de cristales respectivamente (Bolaños *et al.*, 2014).

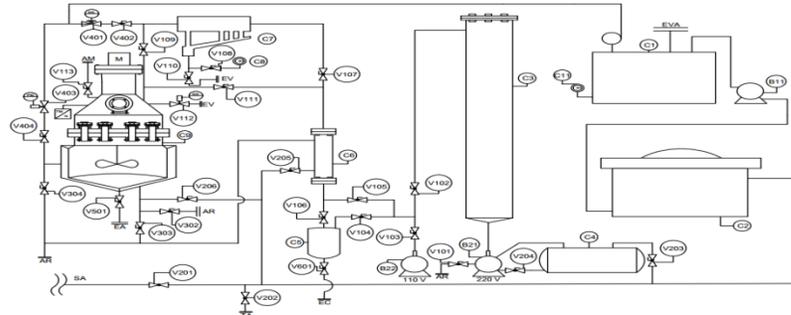
Tabla 2. Ecuaciones tipo ley de potencia

Ecuación	
$B^0 = K_b S^b M_r^j N_r^p$	(17)
$G = K_g S^g N_r^h$	(18)
$\alpha(L) = K_a S r^s M_r^k N_r^r FTM$	(19)

*Etapas experimental*

El equipo usado en la etapa experimental (ver Figura 2) consiste de un cristizador por lotes a vacío con chaqueta de enfriamiento, un generador de vapor, motor DC para la agitación, bomba de vacío, tacómetro para la medición de la velocidad de agitación. Bolaños *et al.* (2014) provee una descripción detallada del equipo. La operación comienza con la carga de solución saturada de azúcar, preparada con 6.569 kg de azúcar en 2.528 kg de agua (con densidad de 1.3594 a 1.3614 g/cm<sup>3</sup>) a 70°C. La temperatura de saturación fue mantenida constante durante 30 min con una agitación de 300 rpm para asegurar la ausencia de cristales Para la primera etapa de la

experimentación se establece una presión de vacío de 76.20 kPa la cual es mantenida constante durante 40 min. Posteriormente la presión de vacío es incrementada hasta 86.66 kPa siguiendo un perfil de enfriamiento natural. El muestreo fue realizado cada 15 min a fin de obtener información acerca de la densidad de la solución, distribución de tamaño de cristal y masa de cristal formada. Para ello se introduce un dispositivo muestreador de forma vertical en el cristalizador tomando 2 muestras de de 10 ml de la mezcla (solución y cristales) sin interrumpir el vacío generado en el equipo. Para la obtención de la DTC fue usado el software Vision Assistant 2014 de National Instruments, para analizar los cristales obtenidos en cada tiempo de muestreo. La técnica consiste en la adquisición de la imagen usando un microscopio con cámara Carl Zeiss MicroImaging GmbH con lente acromático de 10X. La muestra es transportada del cristalizador hacia el sistema de adquisición de imágenes. La cámara captura 10 imágenes que son procesadas a través de la técnica de umbral para evitar variaciones de luz indeseables. Posteriormente se aísla el área de cada cristal (aproximadamente 100 por cada tiempo de muestreo) para ser independientemente analizadas mediante el conteo de píxeles. El factor de conversión de píxeles a micrómetros fue



obtenido mediante una cámara de Neubauer donde 1 pixel es equivalente 0.8680  $\mu\text{m}$ .

Figura 2. Cristalizador por lotes a vacío

*Propiedades físicas*

En la Tabla 3 se muestran las propiedades físicas de la sacarosa y el agua que serán consideradas en las subsecuentes simulaciones. Las propiedades geométricas del cristalizador han sido reportadas por Velazquez-Camilo (2010). A fin de brevedad para más información acerca del cálculo de la propiedades fisicoquímicas no listadas en la Tabla 3, se refiere al lector a Ganh y Mersmann (1999a, b), Ploß y Mersmann (1990), y Gestlauer *et al.* (2002).

Tabla 3. Propiedades fisicoquímicas del sistema

Parámetro	Valor	Unidades	Referencia	Parámetro	Valor	Unidades	Referencia
$n_{LA0}$	19.21	Mol		$N_a$	$6.023 \times 10^{23}$	1/mol	Gahn y Mersmann (1999a)
$n_{L0}$	132.2	Mol		$k_b$	$1.38 \times 10^{-23}$	J/K	Gahn y Mersmann (1999a)
$k_v$	$\pi/6$	Adim	Bolaños (2014)	$R$	8.3145	J/(K mol)	Gahn y Mersmann (1999a)
$H_v$	$645 \times 10^6$	Pa	Duncan (1989)	$\rho_s$	1588	$\text{kg/m}^3$	Bolaños (2014)
$V$	0.31	Adim	Leigh (1967)	$C_{pw}$	586.2	J/(kg K)	Bolaños (2014)
$E$	$32.3 \times 10^9$	Pa	Duncan (1989)	$C_{ps}$	2468.7	J/(kg K)	Bolaños (2014)
$M_a$	0.342	kg/mol	Bolaños et al., (2014)	$T_0$	70	$^{\circ}\text{C}$	
$M_b$	0.018	kg/mol	Bolaños (2014)	$A_j$	2004.46	$\text{cm}^2$	Bolaños (2014)

*Optimización de parámetros*

El esquema de ecuaciones propuesto por Gahn y Mersmann (1999a, 1999b) necesita la determinación experimental de dos constantes físicas. Kalbansenka *et al.* (2011) realizaron la optimización de estos parámetros a partir de datos generados bajos diferentes condiciones de operación. Dichas constantes están relacionadas con el crecimiento y atrición de los fragmentos y tienen un significado físico claro: la relación entre la eficiencia de choque y resistencia a la fractura  $\Gamma_s$ , y la constante de velocidad de integración para el crecimiento de cristal  $k_p$ . Gestlauer *et al.* (2002) incluye una constante adicional relacionada con la velocidad de nucleación a saber  $C_{het}$  el cual representa el grado de heterogeneidad de la nucleación primaria. De ello se plantea el problema de optimización

presentado en la Ecuación 20 el cual es llevado a través de una minimización de la diferencia entre los valores experimentales y los datos generados por el modelo propuesto por Bolaños *et al.* (2013), y Ouiazane *et al.* (2007).

$$\phi\left(\frac{\Gamma}{K_r}, k_r, C_{het}\right) = w_1 \sum_{i=1}^{N_{con}} \left( \frac{MCF_i^{cal} - MCF_i^{exp}}{MCF_i^{exp}} \right)^2 + w_2 \sum_{i=1}^{N_{tam}} \left( \frac{D(4,3)_i^{cal} - D(4,3)_i^{exp}}{D(4,3)_i^{exp}} \right)^2 \quad (20)$$

Donde  $MCF_i^{cal}$  y  $D(4,3)_i^{cal}$  es la masa de cristal formada y D(4,3) por el modelo matemático. Por último  $w_1$  y  $w_2$  son valores de ponderación para asegurar uniformidad en las magnitudes. De la misma manera el uso de modelos empíricos requiere de once constantes que han de ser determinadas de manera análoga a la Ecuación 20.

### Resumen de resultados

En esta sección los resultados derivados de los modelos de cristalización son presentados. Son considerados como resultados experimentales los reportados por Bolaños *et al.* (2014), que presentan trayectorias robustas de agitación, de tal forma que los experimentos se categorizan en tres diferentes casos. Para ellos se utiliza una semilla con las características presentadas en la Tabla 4:

Tabla 4. Tamaño y distribución de la semilla

Tamaño (µm)	Masa (kg)	$\lambda_i$	$\sigma_{semilla}$	$\mu_{semilla}$
165-222	0.005	$7.842 \times 10^5$	$19.52 \times 10^{-6}$	$195.26 \times 10^{-6}$

Para lo cual la distribución del tamaño de cristal es aproximada a una distribución normal mediante la Ecuación 21:

$$\tilde{n}(L,0) = \tilde{n}_{seed,i}(L) = \frac{\lambda_i}{\sqrt{2\pi}\sigma_{seed,i}} \exp\left(-\frac{(L - \mu_{seed,i})^2}{2\sigma_{seed,i}^2}\right) \quad (21)$$

La obtención de los parámetros de las ecuaciones cinéticas que mejor representen la información experimental fue realizado planteando un problema de optimización multivariable con la Ecuación 20 como función objetivo. Este fue resuelto mediante la función *fmincon* del software MATLAB 2013a. Los modelos son resueltos implícitamente a cada tiempo que se genera una serie de parámetros supuestos. Esta fue llevada a cabo de forma individual para cada caso de trayectorias de agitación presentadas por Bolaños *et al.* (2014). Estos son resumidos en la Tabla 5 y 6.

Tabla 5. Valores de constantes cinéticas para los modelos TLP

Parámetro	Unidades	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Parámetro	Unidades	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Kb	#cristales/(m <sup>3</sup> s(g m <sup>3</sup> )(rps) <sup>p</sup> )	$8 \times 10^2$	$6.5 \times 10^2$	$11 \times 10^2$	G	Adim	$1.05 \times 10^0$	$2.1 \times 10^0$	$1.05 \times 10^0$
B	adim	$2.8 \times 10^0$	$2.2 \times 10^0$	$1 \times 10^0$	H	Adim	$6.1 \times 10^{-1}$	$9 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-2}$
J	adim	$8 \times 10^{-3}$	$9 \times 10^{-3}$	$3.2 \times 10^{-3}$	Ka	#cristales/(m <sup>3</sup> m s)	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$4 \times 10^{-5}$
P	adim	$5 \times 10^{-7}$	$9 \times 10^{-6}$	$5.2 \times 10^{-6}$	A		$1.1 \times 10^0$	$1.1 \times 10^0$	$1.1 \times 10^0$
Kg	(m /s(rps) <sup>q</sup> )	$2 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	$1.2 \times 10^3$	K	Adim	$9.0 \times 10^{-2}$	$7.0 \times 10^{-2}$	$6.0 \times 10^{-2}$
R	adim	$1 \times 10^{-2}$	$2 \times 10^{-2}$	$3.1 \times 10^{-2}$					

Puesto que los cristalizadores por lotes tienen que operar a diferentes niveles de temperatura a fin de alcanzar la sobresaturación y subsecuentemente el crecimiento de los cristales, es necesario un control adecuado de la temperatura, la Figura 3 muestra el perfil de temperatura durante el proceso. Como consecuencia del cambio escalón en la presión de vacío se puede observar a partir del minuto 40 la trayectoria enfriamiento natural.

Tabla 6. Valores de constantes cinéticas para los modelos EDI

Parametro	Unidades	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Chet	Adim	0.202	0.202	0.501
Kr	m <sup>4</sup> /mol/ s	$3.5 \times 10^{-4}$	$3.1 \times 10^{-4}$	$1.6 \times 10^{-3}$
$\Gamma_s$	J m /mol	$1.3 \times 10^{-6}$	$1.3 \times 10^{-6}$	$2.1 \times 10^{-4}$

Para de evaluar las capacidades de predicción de ambos modelos se realizó una comparación entre los datos experimentales de la masa de cristal formada y  $D(4,3)$  y los resultados de la simulación. Para la  $D(4,3)$  se obtuvieron coeficientes de determinación de 0.96 y 0.91 para los modelos TLP y EDI respectivamente. Por cuestiones de espacio solo se muestran la Figura 4 y Figura 5 donde son observados los resultados de las simulaciones realizadas con los modelos TLP y EDI los cuales muestran una buena concordancia entre los datos experimentales.

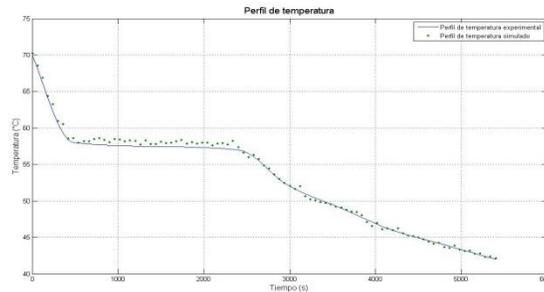


Figura 3. Perfil de temperatura del proceso

En la Figura 5 los modelos EDI muestran desviaciones respecto a la información experimental en particular en el tiempo de 200 seg, donde es observado un descenso, que puede ser atribuido al fenómeno de la nucleación primaria. Por otro lado, los modelos TLP predicen un comportamiento visiblemente más cercano al experimental de  $D(4,3)$ . Así mismo para la masa de cristal formada (MCF) los modelos TLP presentan un comportamiento más cercano al experimental.

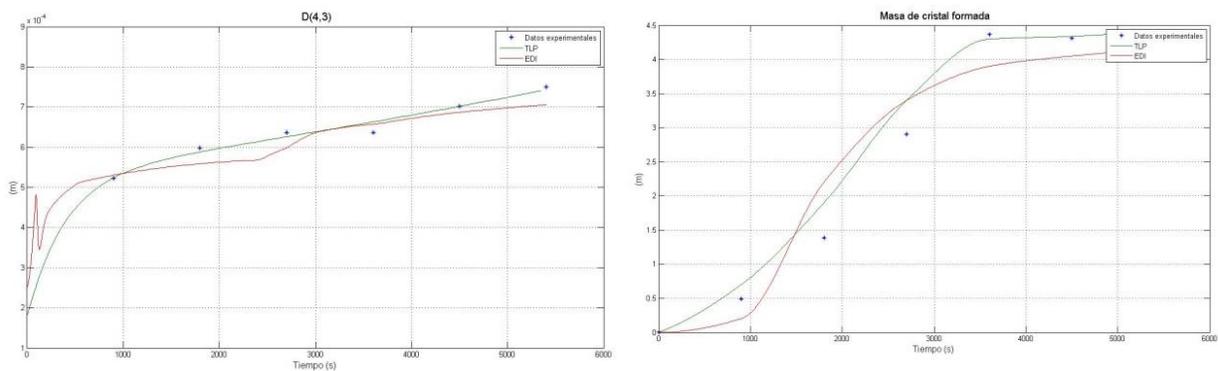


Figura 4 a.  $D(4,3)$  información experimental, modelos TLP y modelos EDI. y Figura 4 b. Masa de cristal formada información experimental, modelos TLP y modelos EDI

### Conclusiones

Los modelos difusión-integración es uno de los modelos más completos y precisos, estos representan el fenómeno de una manera más adecuada, además permite evaluar el efecto del fenómeno de atrición en función de la velocidad de agitación. Las desviaciones observadas entre los datos experimentales y simulados puede deberse a las suposiciones hechas por Mersmann, en particular al supuesto de que la constante de integración y la energía relacionada con el fenómeno de atrición no cambian con el tiempo. Sin embargo los modelos TLP presentan un mejor ajuste contra los datos experimentales debido a que poseen un mayor número de constantes de ajustes, estos modelos han sido utilizados para diseño, control y optimización de procesos, sin embargo sin las condiciones de operación cambian, es necesario realizar el ajuste de parámetros de nueva cuenta.

### Referencias bibliográficas

- Bolaños-Reynoso, E., Sánchez-Sánchez, K. B., Urrea-García, G. R., & Ricardez-Sandoval, L. (2014). Dynamic Modeling and Optimization of Batch Crystallization of Sugar Cane under Uncertainty. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 53(33), 13180-13194
- Gahn, C., y A. Mersmann. "Brittle fracture in crystallization processes Part A. Attrition and abrasion of brittle solids." *Chemical Engineering Science* 54.9 (1999): 1273-1282.
- Gahn, C., y A. Mersmann. "Brittle fracture in crystallization processes Part B. Growth of fragments and scale-up of suspension crystallizers." *Chemical Engineering Science* 54.9 (1999): 1283-1292.
- Gerstlauer, A., Motz, S., Mitrović, A., & Gilles, E. D. (2002). Development, analysis and validation of population models for continuous and batch crystallizers. *Chemical Engineering Science*, 57(20), 4311-4327.
- Kalbasenka, Alex, Adrie Huesman, and Herman Kramer. "Modeling batch crystallization processes: Assumption verification and improvement of the parameter estimation quality through empirical experiment design." *Chemical Engineering Science* 66.20 (2011): 4867-4877.

- Myerson, Allan. *Handbook of industrial crystallization*. Butterworth-Heinemann, 2002.
- Randolph, A. D., and M. A. Larson. "Transient and steady state size distributions in continuous mixed suspension crystallizers." *AIChE Journal* 8.5 (1962): 639-645.
- Velazquez-Camilo, O., Bolaños-Reynoso, E., Rodríguez, E., & Álvarez-Ramírez, J. (2010). Characterization of cane sugar crystallization using image fractal analysis. *Journal of food engineering*, 100(1), 77-84.

# ANÁLISIS, DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROCESO INDUSTRIAL CON LA AYUDA DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

L.E. María S. Brauer Aguilar<sup>1</sup>, L.A. Gerardo Quiroz Bojorges<sup>2</sup>, L.A. María I. Vivar Cruz<sup>3</sup>,  
L.A.E. Luz M. Santiago Perea<sup>4</sup>, Lic. Juan A. López Mora<sup>5</sup>, Ing. Rubén García Barrios<sup>6</sup>  
y M.I.I. Arturo González Torres<sup>7</sup>

**Resumen**—El uso de herramientas como PROMODEL en procesos de fabricación que permite establecer acciones de mejora a través del análisis de tiempos y movimientos en líneas de producción de pantalones de mezclilla; permitiendo obtener rápidamente una reorganización del proceso de producción, haciéndolo más eficiente a menores costos, dando al administrador información importante para realizar el análisis en varios escenarios para la empresa CEOPET, S.A. de C.V.

**Palabras clave**— Promodel, proceso, línea de producción, tiempos y movimientos, competitividad.

## Introducción

En el marco geoeconómico –político; las empresas mexicanas se enfrentan a grandes retos, siendo una constante el lograr ser competitivo frente a sus competidores extranjeros. En el caso de la industria textil; específicamente en la confección de pantalones de mezclilla; los manufactureros asiáticos ofrecen precios y tiempos de entrega bajos, lo que pone en problemas a los fabricantes nacionales; sin embargo, la calidad y durabilidad de estos productos es menor; por lo tanto es ahí donde la industria textil mexicana tiene una oportunidad. Al respecto, el reducir costos sin afectar la calidad del producto y optimizar los tiempos y movimientos de los procesos de fabricación ofrecen una alternativa para superar la desventaja del bajo costo; herramientas como PROMODEL ofrecen al administrador información rápida y confiable que le permita tomar decisiones sobre las variables mencionadas, proponiendo el mejor arreglo para una línea de producción dada.

## Objetivo general

Analizar la línea de producción de pantalones de mezclilla de la empresa mediante el programa PROMODEL para mejorar el proceso controlando los tiempos y movimientos reduciendo así los costos de producción.

Objetivos específicos:

- Conocer el proceso de producción de los pantalones de mezclilla
- Estudiar los tiempos y movimientos durante la producción.
- Identificar los costos de producción para calcular los mismos en fallas derivadas en dicho proceso.

<sup>1</sup> Licenciada en Economía. Martha Susana Brauer Aguilar; Enlace administrativo, Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua, Secretaría del Medio Ambiente del D.F.; Egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana; Maestría en Administración de Negocios, [susana.brauer@gmail.com](mailto:susana.brauer@gmail.com).

<sup>2</sup> Licenciado en Administración. Gerardo Quiroz Bojorges; Técnico en Sistemas, Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua Secretaría del Medio Ambiente del D.F.; Egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana; Maestría en Administración de Negocios, [gerardo@hotmail.com](mailto:gerardo@hotmail.com).

<sup>3</sup> Licenciada María Isabel Vivar; Boker&Asociados, Contadores Públicos; Maestría en Administración de Negocios; [isabel.vivar@hotmail.es](mailto:isabel.vivar@hotmail.es).

<sup>4</sup> Licenciada en Administración de Empresas, Luz María Santiago Perea; Jefe de Cadena de Suministro en Productos Adex S.A. de C.V. [luzmasan.10@hotmail.com](mailto:luzmasan.10@hotmail.com).

<sup>5</sup> Licenciado Juan Antonio López Mora, Académico en la Universidad Insurgentes; Egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana; Maestría en Administración de Negocios, [Antonio@hotmail.com](mailto:Antonio@hotmail.com).

<sup>1,2,3,4,5</sup> Estudiantes de Posgrado en Administración de Negocios

Universidad Insurgentes, Plantel Tláhuac

Tipo de Investigación: Aplicada

Área: Administración

- Plantear el modelo de producción aplicándolo al programa PROMODEL

### **Planteamiento del problema**

Debido al acelerado crecimiento de la industria de la mezclilla en México, esto lo convierte en el cuarto país exportador mundial de este tipo de tejido. Es importante resaltar que en 1999 las exportaciones de mezclilla nacionales alcanzaron los 200 millones de dólares, teniendo un crecimiento del 20% desde 1996. México es el séptimo exportador de mezclilla a nivel mundial, así como el segundo proveedor más grande de Estados Unidos. Entre las empresas a las que se provee la tela son Levi's, Guess, Furor, Diesel, Gap, Calvin Klein, Tommy Hilfiger, entre otros. (Trujillo,2003, pág. 5).

Como se mencionó México ocupa el segundo lugar de proveedor de mezclilla en Estados Unidos, después de Italia, teniendo un mercado del 50% de los jeans para hombres que se comercializan en el vecino país, ganando en este renglón a los artículos chinos. (Trujillo,2003, pág 5).

México constantemente es inundado con mezclilla de mala calidad a precios muy por debajo de su valor real, procedentes de Asia, sin embargo, esto no ha provocado la desaparición del sector, ni la migración de las fabricas a otros países, sino que ha estimulado más a los empresarios para invertir, renovarse y recuperar el mercado de importaciones desleales. (Becerril, 2014).

Es cierto que este sector vive un momento complicado, no sólo por la entrada de los productos asiáticos a precios subvaluados a nuestro país, sino que porque la economía de México está parada a puestos mucha presión a los empresarios para ser más eficientes en los procesos productivos, he aquí la importancia de detectar los posibles errores que se tienen en la producción, por tal razón es de vital importancia innovar los productos e invertir en nuevas tecnología de ser necesario, ya que están en determinado momento servirán para dar respuesta a las exigencias del consumidor. (Becerril, 2014).

Cabe mencionar que los chinos tienen como ventaja precios bajísimo y producciones masivas, sin embargo en México se tiene una gran cantidad de telas de mezclilla y eso hace la diferencia a producir tela muy básica y barata. El siguiente reto que enfrentará la industria de la mezclilla ya ha iniciado, puesto que en el 2005, los textiles chinos ingresaron a Estados Unidos con una tasa de cero arancel. Sin dejar a un lado que la recesión estadounidense en el 2001 provocó la suspensión de pedidos y comenzó el declive del sector en México, pues Estados Unidos volteó los ojos a China, donde la mano de obra es más económica. (Gente y Cultura Mexicana, 2004)

Tras pasar la mala racha con la entrada de la competencia china para la industria maquiladora de mezclilla asentada en los principales Estados dedicados a esta actividad, este año se pretende ir hacia una tendencia positiva. Dado que se ha presentado un adelgazamiento del escudo arancelario contra textiles chinos, y se teme que lo que se ha logrado avanzar registre un retroceso ante una posible invasión asiática en el mercado interno. (Ramírez, 2012)

Considerando la problemática anterior, CEOPET, S.A. de C.V., requiere hacer más eficiente su proceso de producción para cumplir con sus metas y hacer frente a los compromisos adquiridos con sus clientes, buscando ser competitiva en el sector manufacturero textil mexicano y poder trascender en el extranjero.

### **Justificación**

En la actualidad las organizaciones se encuentran inmersas en una dinámica de procesos cambiantes, lo cual lleva a las mismas a evaluar sus procesos productivos para poder determinar si los métodos consiguen las metas planteadas y con ello corregir fallas que no se perciben a plena vista durante el proceso. Derivado de ello se plantea el uso del programa PROMODEL que nos permite realizar simulaciones en aspectos del comportamiento de un sistema o modelo de producción lo más apegado a la realidad, facilitando la toma de decisiones, prediciendo el impacto y reduciendo el riesgo.

### **Metodología**

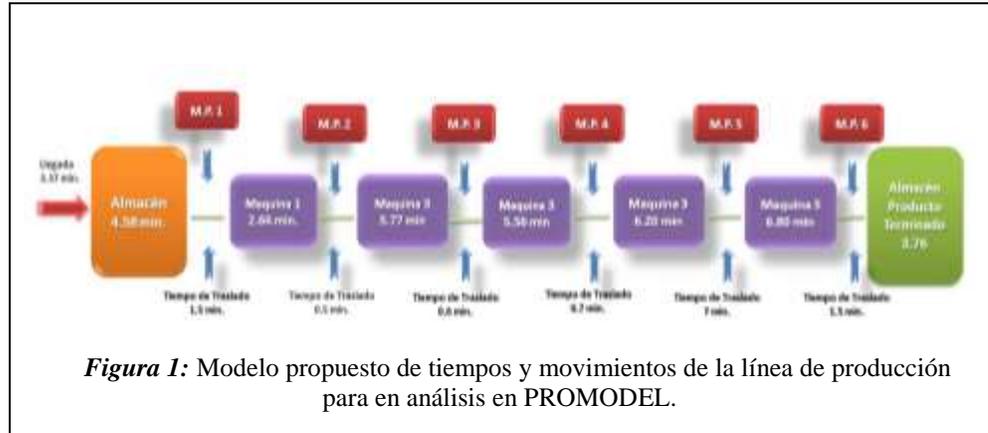
En la metodología se propone un modelo para la línea de producción de acuerdo a los tiempos y movimientos del proceso de fabricación actual de la empresa de CEOPET, S.A. de C.V., información que se recopiló en coordinación con el departamento de producción; para la simulación se empleó el programa PROMODEL (Versión 7.0.4.201),

que es un simulador con animación para computadoras personales. PROMODEL permite emular cualquier tipo de sistemas de manufactura, logística, manejo de materiales, etc., así como bandas de transporte, grúas viajeras, ensamble, corte, y talleres, etc.; no requiere programación, aunque si lo permite y utiliza la plataforma Windows.

Con la información obtenida de la empresa y con el modelo generado, la simulación en PROMODEL, genera un reporte de productividad, que arroja el proceso de producción.

### Desarrollo del modelo

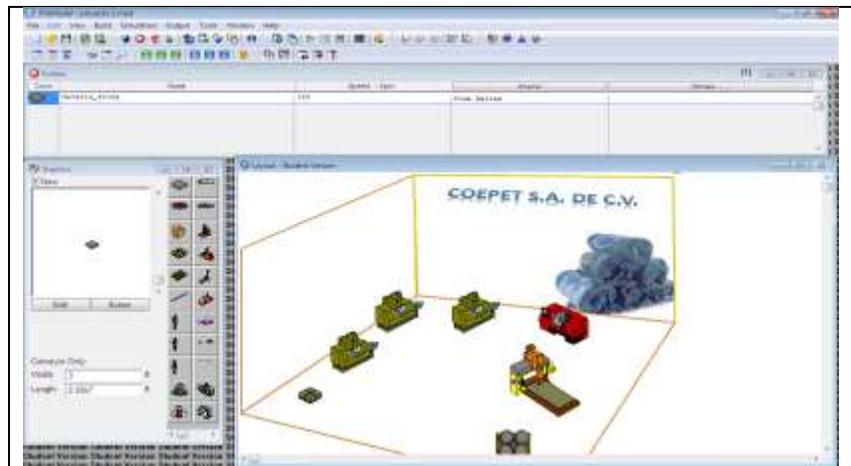
La información obtenida contiene la cantidad de máquinas que intervienen en el proceso de maquila y personal. El tiempo de traslado de máquina a máquina, así como el tiempo requerido por máquina para procesar la materia prima. Una vez recopilada la información, se generó el modelo para aplicarlo en PROMODEL, como se muestra en la *figura 1*.



**Figura 1:** Modelo propuesto de tiempos y movimientos de la línea de producción para en análisis en PROMODEL.

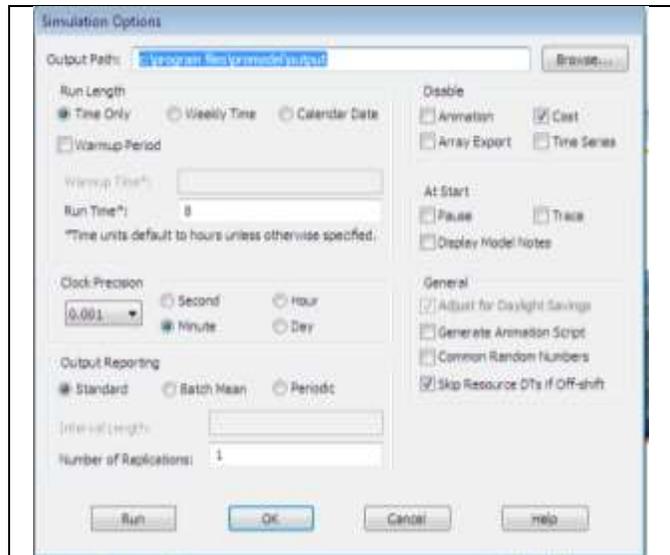
### Simulación del modelo propuesto.

El método en el que se ingresó la información recopilada al programa fue identificar las localidades, en este caso correspondieron al número de máquinas que intervienen en el proceso. La materia prima fue representada mediante la entidad ver *figura 2*



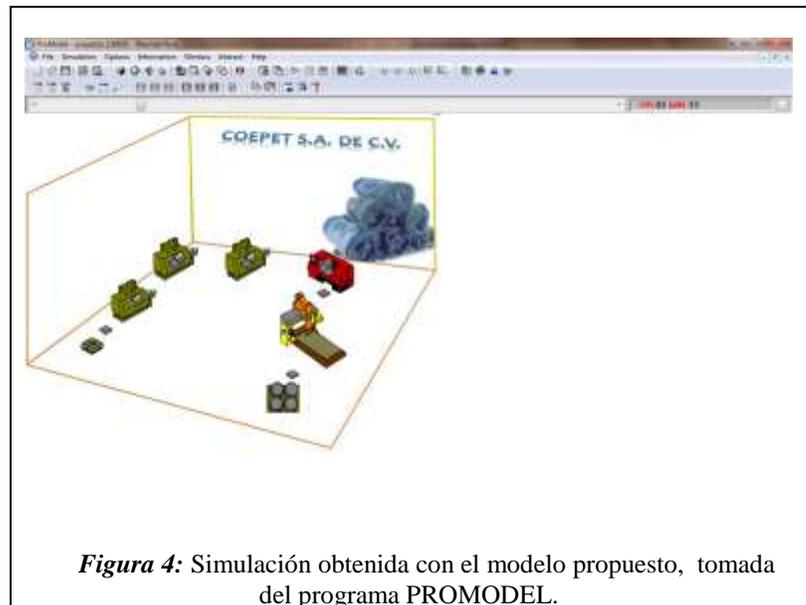
**Figura 2:** Arreglo y representación gráfica para el modelo propuesto de tiempos y movimientos de la línea de producción, tomada del programa PROMODEL.

Unos datos importantes para poder calcular la producción en la simulación son la jornada laboral que corresponde a 8 horas de lunes a sábado. Con un costo de producción \$150.00, ver *figura 3*.



*Figura 3:* Opciones de simulación para el modelo propuesto, tomada del programa PROMODEL.

Una vez ingresado el modelo al sistema, se corrió la simulación, ver *figura 4*



*Figura 4:* Simulación obtenida con el modelo propuesto, tomada del programa PROMODEL.

### ***Resultados obtenidos de la simulación del modelo propuesto***

Cabe mencionar que PROMODEL genera un reporte de productividad resultante de la simulación durante el proceso de producción.

Estos datos son numéricos y nos permiten calcular y pronosticar, ver *figura 5*.

proyecto 2.M00 (Normal Run - Rep. 1)							
Name	Total Exits	Current Qty In System	Avg Time In System (MIN)	Avg Time In Move Logic (MIN)	Avg Time Waiting (MIN)	Avg Time In Operation (MIN)	Avg Time Blocked (MIN)
Materia Prima	57.00	7.00	49.24	5.90	0.00	33.30	10.11

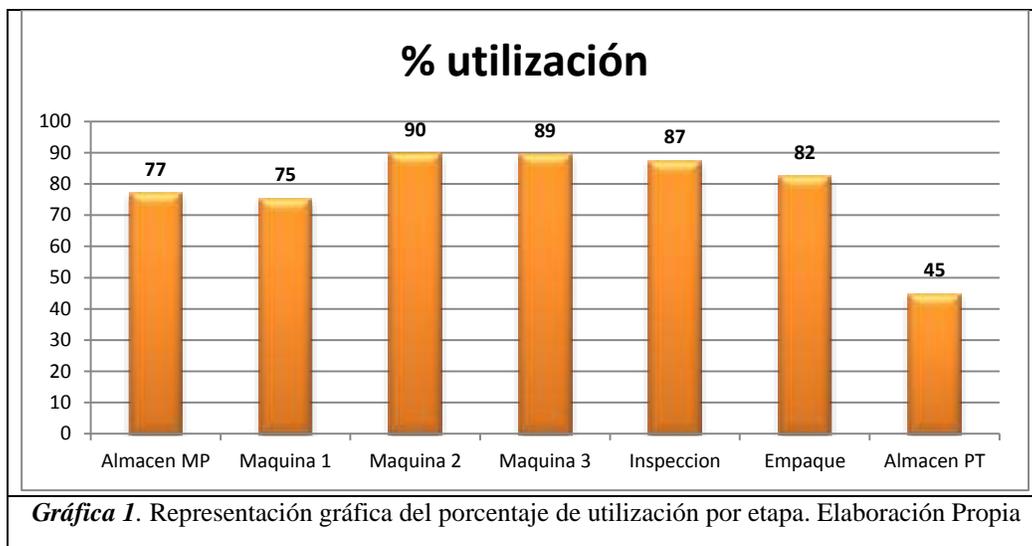
Figura 5: Resultados numéricos obtenidos para el modelo propuesto, tomada del programa PROMODEL.

### Análisis de resultados

Los resultados nos muestran que la productividad no es la esperada, ya que se encuentran en un 40%. Es indispensable observar los tiempos y eficiencia en cada una de las etapas en la maquila ya que el costo de oportunidad al día es de \$12,900.00 m/n. Esto repercutirá en la utilidades de CEOPET ya que sus costo de operación no se contemplan los tiempos de ocio de las máquinas, haciéndolas poco eficientes teniendo en promedio un 78% de operación durante una jornada de 8 horas (ver *gráfica 1*). Cabe señalar que la máquina uno es la que tiene un tiempo de ocio mayor con 25% al día, en contraste la máquina dos se utiliza al 90% durante la producción. Es necesario resaltar que el almacén tiene un tiempo de ocio del 55% que es muy considerable dado que se está obteniendo menos de la mitad de productividad que debería tener. Ver *tabla 1*.

Etapa	% Utilización	% Ocioso
Almacén (Materia Prima)	77	23
Máquina 1	75	25
Máquina 2	90	10
Máquina 3	89	11
Inspección	87	13
Empaque	82	18
Almacén (Producto Terminado)	45	55

**Tabla 1.** Tabla resumen de porcentajes de Utilización y Ocio. Elaboración propia



Fue inesperado encontrar que las máquinas que intervienen en la producción están subutilizadas, teniendo que dirigir la atención en las metas pronosticadas de ventas llevando a cabo las adecuaciones en la forma de producción para alcanzar las metas financieras para que CEOPET sea rentable.

### Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede ver que al uso del PROMODEL, para la simulación del proceso de fabricación es una herramienta poderosa que le da al administrador la información y resultados contundentes que le permiten tomar una decisión acertada, contribuyendo a generar un proceso más eficiente y con costos óptimos.

En el mediano plazo, se puede aplicar ésta misma herramienta a otras áreas de la empresa como la logística o suministro que complementen a este trabajo, de tal manera que se tenga una cadena de valor optima y eficiente, lo que sin duda incrementara la competitividad de esta empresa.

En este proceso de simulación en PROMODEL y aplicando el modelo, se obtuvieron los siguientes datos:

Fallidos	79
En proceso	7
Terminado	57

Con una productividad del 40%. Calculando los costos en los procesos no concluidos se tiene una pérdida diaria de \$12,900.00 considerando el costo unitario de \$150.00 por pantalón.

Costo por pieza	Pérdida	
\$150	\$	12,900 Día
	\$	64,500 Semana
	\$	258,000 Mensual
	\$	3,096,000 Anual

Aunado a lo anterior, con base a los resultados obtenidos podemos observar de acuerdo a los datos reflejados en las máquinas no es el mismo, teniendo distintos rendimientos en cada una de ellas, siendo la primera la que muestra un menor capacidad a diferencia de las otras dos máquinas afectando de manera considerable la línea producción de los pantalones; esto se ve totalmente reflejado en los tiempo de ocio, como se puede apreciar el problema comienza desde el almacén de materia prima, hay un tiempo de ocio de 25%, el cual si transformamos en tiempo nos da 1 hora con 51 minutos de tiempo perdido en el almacén, ahora bien si la máquina 1 tiene un tiempo de ocio del 25%, se está perdiendo 1 hora 58 minutos, en la segunda 10% que equivale 50 minutos es en la que menos se pierde tiempo, mientras que en la tercer máquina son 51 minutos, el total de tiempo perdido en las tres máquinas es de 3 horas 48 minutos.

Ahora bien, si tomamos en cuenta el tiempo de ocio del almacén de materia prima, de inspección y de empaque, nos da un total de 4 horas 17 minutos de pérdida. Finalmente si consideramos el tiempo de ocio que hay en cada una de las máquinas más los tiempos del almacén de materia prima, la inspección y el empaque estamos hablando que se está perdiendo 8 horas con 5 minutos en tiempo de ocio, lo que equivale prácticamente a una jornada laboral.

### Recomendaciones

Como se puede observar, los tiempos de ocio afectan considerablemente a la producción, aunque al observar el porcentaje de utilización a primera vista esta no parece tan mala, al igual que los tiempos de ocio, lo importante de esto es analizar los datos que no se pueden apreciar a simple vista, cosa que nos permite hacer el programa de PROMODEL, con la finalidad de poder detectar de forma más precisa, que es lo que está afectando en la producción o bien que se puede hacer para que esta tenga un mayor rendimiento.

En este caso, dados los resultados obtenidos se recomienda evidentemente verificar los tiempos de ocio que se derivan de cada uno de los procesos, pues afecta de manera inicial la línea de producción, por lo que se sugiere las siguientes recomendaciones:

- Agregar una línea de producción debido a que hay insuficiente capacidad en la producción actual, permitiendo aprovechar los tiempos de ocio y aumentar la producción de los pantalones de mezclilla.
- Revisar la línea de producción actual en tanto a los tiempo, realizando ajustes tratando de manejar un porcentaje de utilización mayor y constante viéndose reflejado en la producción.
- Se recomienda implementar el método Toyota de la producción en forma de “U” organizándose por medio de células de costura en donde cada una elabore de manera completa la prenda para tener el control exhaustivo de la calidad.
- Tratar de obtener es la certificación LEED (Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental), que genera un plus a las empresas latinoamericanas. Es un sistema internacionalmente reconocido que proporciona verificación por parte de un tercero de que un edificio fue diseñado y construido tomando en cuenta estrategias encaminadas a mejorar su desempeño ambiental.
- Analizar de manera más precisa por qué la materia prima tiene tanto tiempo de ocio en el almacén y tratar de que este se reduzca al mínimo al igual que en el proceso de empaque. Las materias primas deben de adquirirse con altos niveles de calidad, las telas no pueden estar expuestas al sol ni tener un exceso de calor.

### Agradecimientos

- Ing. Rubén García Barrios por su revisión y participación en el proyecto.
- M.I.I. Arturo González Torres por su asesoría, revisión y participación en el proyecto.

### Referencias

- Martha Joanna Trujillo Polaco. (2003). Incremento de la producción de tela de una industria textil. 12 de mayo de 2003, de Universidad de las Américas Puebla Sitio web: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lii/trujillo\\_p\\_mj/portada.html](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/trujillo_p_mj/portada.html)
- Isabel Becerril. (2014). Mezclilla mexicana defiende su posición, le da guerra a China. 13 junio 2014, de El Financiero Sitio web: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/mezclilla-mexicana-defiende-su-posicion-le-da-guerra-a-china.html>

- Foro Gente y Cultura Mexicana. (2004). MEXICO : Porque Es Un Gran País. 7 septiembre 2004, de Red Mexicana Sitio web: <http://portal.redmexicana.com/foros/mexico-porque-es-un-gran-pais>
- E. Ramírez. (2012). Sector mezclilla luce deslavado. 22 abril 2012, de El Economista Sitio web: <http://eleconomista.com.mx/industrias/2012/04/22/sector-mezclilla-luce-deslavado>
- ProModel  
[www.promodel.com.mx/medmodel.php](http://www.promodel.com.mx/medmodel.php)

# APLICACIÓN DEL FOCUS GROUP COMO HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS INTERNO: CASO FORLANCE

Ing. Martha Beatriz Bueno Sánchez<sup>1</sup>, Dra. Alejandra Torres López<sup>2</sup>,  
M. en A. Kathy Laura Vargas Matamoros<sup>3</sup>

**Resumen**—Los grupos de enfoque son utilizados como una forma de investigación exploratoria, la cual supone obtener información que brinde el punto de partida para la investigación cuantitativa y a su vez enriquezca el análisis interno de cualquier organización. El presente trabajo detalla la planeación, diseño e implementación de un grupo de enfoque (focus group) dentro de una MiPyme de servicios ubicada en el estado de Tlaxcala, dedicada a la enseñanza de idiomas que, como parte de un plan de mejora, desea conocer las percepciones de sus clientes en relación al servicio que se ofrece, satisfacción de los mismos, áreas de oportunidad y fortalezas que la dirección pudieran desconocer. El punto concluyente de dicho análisis es la detección de fortalezas y debilidades conforme a la percepción de los clientes.

**Palabras clave**—Grupo de enfoque, MiPyme, Análisis interno, Investigación cualitativa

## Introducción

La investigación cualitativa es un tipo de indagación que trata de encontrar criterios no cuantificables y perceptivos de los individuos con el fin de conocer sus opiniones, experiencias y sentimientos sobre algún producto o servicio y de esta forma lograr una buena investigación exploratoria. Así mismo es usada principalmente como un precedente a la investigación cuantitativa, sobre todo, cuando no se tiene un amplio criterio del perfil del consumidor y en realidad no se sabe con exactitud los parámetros o criterios que serán relevantes investigar dentro de un producto o servicio con el fin de satisfacer a su consumidor final.

Una forma exploratoria y muy recomendada de este tipo de investigación es el focus group o grupo de enfoque, cuyo método supone entrevistarse con un grupo de consumidores con el fin de obtener información valiosa para la organización y que tenga que ver con las percepciones de los clientes. Su contenido y amplitud puede ser muy variado dependiendo de las necesidades y profundidad de cada investigación.

Como lo afirma Malhotra (2008) una sesión de grupo (de enfoque) consiste en una entrevista, de forma no estructurada y natural, que un moderador capacitado realiza a un pequeño grupo de encuestados. El principal propósito de las sesiones de grupo consiste en obtener información al escuchar a un grupo de personas del mercado meta apropiado hablar sobre temas de interés para el investigador. El valor de la técnica reside en los hallazgos inesperados que a menudo se obtienen de una discusión grupal que fluye libremente, proporcionando un acercamiento importante con el cliente, y más aún si no se ha dado el caso como en el objeto de estudio que se presenta en este escrito.

Para el presente estudio se trabajó con una micro empresa del sector servicios dedicada a la enseñanza de idiomas en el estado de Tlaxcala creada en el año de 1984 que se interesa por expandir su mercado hacia otros municipios, y a largo plazo, a otros estados. Lo anterior es un detonante a buscar mejoras dentro del servicio al cliente. Como se ha mencionado con anterioridad, esta organización no ha llevado a cabo ningún tipo de investigación que refleje las percepciones de sus clientes para que puedan ser evaluadas y discutidas por el grupo directivo. Por lo cual se desarrollará la propuesta de un plan estratégico para esta organización, y con lo cual surge la necesidad de llevar a cabo un diagnóstico interno como primera etapa para conocer las fortalezas y oportunidades de la escuela, enriqueciéndose aún más con el punto de vista de sus consumidores finales.

Esto se determinará con la técnica del grupo de enfoque de una forma estructurada, con objetivos claros a cubrir, una encuesta de selección y la guía de discusión, que conlleve a conocer las valiosas opiniones de los participantes.

<sup>1</sup> La Ing. Martha Beatriz Bueno Sánchez es Alumna de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala. [m.beatrizbueno.s@gmail.com](mailto:m.beatrizbueno.s@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La Dra. Alejandra Torres López es Profesora de Maestría y Licenciatura en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala. [tesistamia.ale@hotmail.com](mailto:tesistamia.ale@hotmail.com)

<sup>3</sup> La M. en A. Kathy Laura Vargas Matamoros es Profesora de Maestría y Licenciatura en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala. [posgradovargas@hotmail.com](mailto:posgradovargas@hotmail.com)

### Descripción del Método

Para la planeación, ejecución e interpretación del grupo de enfoque se requiere un proceso estructurado que se ilustra en la Figura 1 y a continuación, son desarrollados para su comprensión.



Figura 1. Metodología del Focus group para un análisis interno.

#### Planeación

##### Determinación de objetivos

Es esencial determinar qué es lo que se quiere conseguir con la realización de esta técnica para que sea punto de partida en el desarrollo de los pasos siguientes. La conformación de los objetivos se llevará a cabo comenzando con verbos en infinitivo y siendo lo más claros y precisos posibles.

Para este caso en particular se puntualizaron los siguientes objetivos:

- Conocer la opinión general de los clientes acerca del conjunto de servicios que se ofrecen dentro de la institución.
- Identificar las áreas de oportunidad que el cliente visualiza dentro de la organización
- Identificar el nivel de satisfacción que expresa el cliente en cuanto a su aprendizaje dentro de la escuela.
- Conocer la valoración del cliente en dos áreas importantes para la escuela: Personal y Calidad en el servicio.

##### Elaboración de guía de discusión

Mediante los objetivos antes fijados se debe elaborar la guía de discusión que se seguirá en el desarrollo del focus group. Es importante recordar que, si bien esta técnica no debe ser estructurada, sí debe ser guiada de una forma que el cuestionario permita encaminar las percepciones que el investigador desea conseguir. De igual forma como es mencionado en el libro Investigación de Mercados (McDaniel & Gates, 2005) es importante lograr que el director de la investigación y otros observadores del cliente, como el gerente de la marca, convengan en que los temas mencionados en la guía son los más importantes que se deben cubrir.

Por último es importante definir el proceso de recolección de información, tomando en cuenta que la atención a las reacciones de los encuestados debe ser casi completa por parte del moderador. Algunos autores recomiendan la ejecución de estos estudios dentro de salas especiales donde el mismo cliente los pueda observar, sin embargo, en estudios a menor escala es recomendable usar métodos menos costosos como las videograbaciones o las notas de audio.

En este caso se utilizó un esquema de guía de discusión que constó de tres partes:

- Presentación. En donde se realizó la bienvenida a los participantes, la introducción a lo que sería la dinámica y las reglas de participación. Para esta fase fue calculado un tiempo aproximado de 7 minutos.
- Cuerpo de la entrevista. Se dividió en tres partes importantes en las que se pretendía conocer la opinión de los participantes: proceso de enseñanza, personal y calidad en el servicio. Esta parte contuvo las preguntas guía para cada apartado tratando de ser puntuales en lo que se deseaba conocer y al mismo tiempo dando pie a la discusión. Para esta fase se calculó un tiempo aproximado de 62 minutos.
- Ejercicio de cierre. En la que se solicita una recomendación final, se agradece y se entregan algunos souvenirs de regalo. Para esta fase se calculó un tiempo aproximado de 8 minutos.

### *Selección de encuestados*

Esta fase permite identificar la disponibilidad y el interés que los candidatos a encuestar tienen. Lo cual se califica como relevante para asegurar la intervención de todos los participantes del grupo.

Para el caso del estudio se realizó una encuesta de selección a todos los alumnos con el fin de conocer si estarían dispuestos a participar y, de ser así, su disponibilidad de horarios.

Lo anterior ayudó a conformar dos grupos de 5 y 3 participantes cada uno.

### *Ejecución*

#### *Prueba piloto*

Es preciso realizar una prueba piloto antes de llevar a cabo la sesión de grupo, con el fin de verificar la claridad y el entendimiento de las preguntas, tomar el tiempo de la sesión y observar posibles reacciones de los participantes.

En este trabajo se efectuó una prueba piloto con 3 participantes de diferentes edades para evaluar el comportamiento de los factores antes mencionados.

#### *Rectificación de guía de discusión y preparación*

En base a lo concluido en la prueba piloto se deberá verificar tres aspectos importantes en la realización posterior de los grupos de enfoque planeados: el tiempo de la sesión, la estructura del cuestionario y la redacción de las preguntas.

Con lo anterior se procede a realizar la preparación de la sesión formal. Es importante cuidar los siguientes aspectos:

- Mantener el número de participantes en un grupo reducido. Como lo menciona Aaker (2007): “Aunque se han vuelto usuales los grupos de 8 a 12 participantes, los grupos más pequeños pueden ser más productivos.”
- El ambiente de la entrevista tanto físico como psicológico. Crear un ambiente de confianza que permita el desenvolvimiento de la sesión.
- Preparación de incentivos en agradecimiento a la participación. Sin importar si se trata de un beneficio económico o algo más significativo es importante incentivar la participación ya que esta acción ayuda a crear un buen antecedente para estudios posteriores.

#### *Realización del Focus Group*

Es importante agendar y confirmar con anticipación la participación de los seleccionados con el fin de realizar con puntualidad y seriedad la entrevista.

Una vez completado el proceso de planeación, se llevará a cabo la ejecución de la entrevista tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- El moderador. Malhotra (2008) menciona las principales habilidades que el moderador de un grupo de enfoque debe poseer: amabilidad con firmeza, permisividad, involucramiento, entendimiento incompleto, motivación, flexibilidad y sensibilidad.
- Seguir la guía de discusión. Para evitar desvíos en la misma y consumir más tiempo del programado. Lo anterior se debe lograr sin que se interrumpa o inhiba a los participantes.
- Mantener un ambiente de confianza y respeto. Ya que la afinidad es el medio que hace que la investigación dé resultado. Un moderador desarrolla un sentido de conversación libre y fácil acerca de cualquier cosa con los participantes. (McDaniel & Gates, 2005)

### *Interpretación*

#### *Tabulación y análisis de datos*

Una vez obtenida la información se hace la revisión pertinente para extraer de cada sesión un concentrado de datos. Se recomienda conformar una matriz en donde se puedan visualizar de una manera simple y completa las respuestas de cada uno de los participantes mediante palabras clave y con ello facilitar la interpretación de los datos.

Se presenta en el Cuadro 1 el análisis de respuestas conformado para este estudio tomando en cuenta las conclusiones en cada de pregunta y dividido por sección.

Después de la conformación de la matriz se procederá a interpretar conclusiones por cada punto evaluado y así identificar cada una de las fortalezas o debilidades de la organización en base a la percepción del cliente.

Sección	Pregunta	Conclusión
<b>Introducción</b>	<i>Conocimiento de la escuela</i>	100% Recomendaciones
	<i>Motivo para inscribirse</i>	80% necesidad de certificación
<b>Proceso Enseñanza</b>	<i>Satisfacción</i>	90% satisfacción
	<i>Explicaciones</i>	Fáciles, entendibles y estructuradas
	<i>Aspectos Mejorados</i>	Hablar y escribir
	<i>Motivación</i>	Buen avance
<b>Personal</b>	<i>Satisfacción</i>	100% satisfacción
	<i>Capacitación de los maestros (0-100)</i>	95% de capacitación percibida
	<i>Rotación de maestros</i>	70% cree que es favorable
	<i>Motivos</i>	Aporta diversidad de personalidades
	<i>Diferencias entre maestros</i>	70% no hay diferencia
	<i>Explicación</i>	Todos siguen el mismo método
	<i>Trato del Personal</i>	Amable
<b>Calidad en el servicio</b>	<i>Ubicación</i>	Céntrica y accesible
	<i>Ventaja</i>	Escondida y falta de estacionamientos
	<i>Desventaja</i>	El 40% observó mejoras
	<i>Instalaciones y Mobiliario</i>	Poca difusión del servicio
	<i>Servicio Sanitario</i>	Bueno
	<i>Servicio Administrativo</i>	Atención personalizada y método de enseñanza
	<i>Aspecto Positivo de la Escuela</i>	El 50% observó mejoras
	<i>Aspecto Negativo de la Escuela</i>	Sala de espera, biblioteca
	<i>Servicio Adicional</i>	90% dejaría de asistir por falta de tiempo
<i>Razones para dejar el curso</i>	100% esta de acuerdo con el costo	
<i>Costo mensual</i>		
<b>Ejercicio de Cierre</b>	<i>Incentivos para Recomendaciones</i>	90% recomienda descuentos

Cuadro 1. Análisis de respuestas del diagnóstico definitivo para el caso Forlance; elaboración propia (2015)

#### Conformación del análisis interno.

El presente escrito sugiere la conformación de un análisis interno por medio de la herramienta del focus group tomando como base la percepción del cliente en el estudio.

Por lo que se propone realizar la interpretación de las conclusiones identificándolas como fortalezas o amenazas, para lo cual se provee una guía de aportaciones de otros autores:

“Una fortaleza es algo que la empresa hace bien o un atributo que aumenta su competitividad en el mercado. Las fortalezas de una empresa dependen de la calidad de sus recursos y capacidades. Una forma de evaluar el grado de las fortalezas de una empresa tiene que ver con su nivel de competencia en el desempeño de partes clave de su negocio.” (Thompson, Peteraf, Gamble, & Strickland, 2012)

“Las actividades que la organización hace bien o recursos exclusivos son sus fortalezas.” (Robbins & Coulter, 2005)

“Una debilidad o deficiencia competitiva es algo de lo que la empresa carece o realiza mal (en comparación con los demás), o una condición que la coloca en desventaja en el mercado.” (Thompson, Peteraf, Gamble, & Strickland, 2012)

“Las debilidades son las actividades que la organización no hace bien o recursos que no tiene.” (Robbins & Coulter, 2005)

Con los fundamentos anteriores se identificaron las fortalezas enlistadas y definidas en el Cuadro 2 de acuerdo con cada aspecto evaluado en el grupo de enfoque. De igual forma se mencionan y detallan las debilidades encontradas para el mismo, y se observan en el Cuadro 3.

	<b>Fortalezas</b>	<b>Descripción</b>
<b>Proceso de enseñanza</b>	Satisfacción en el aprendizaje	El 90% de los entrevistados se sintieron que han aprovechado el tiempo dedicado a su curso
	Método de enseñanza fácil y estructurado	Los alumnos coinciden en la facilidad y el orden como característica principal de su curso
	El método de enseñanza motiva a los estudiantes	Los entrevistados señalaron que notar su avance en el idioma los motiva a seguir adelante con el curso
	Aplicación uniforme del método de enseñanza	Los alumnos perciben que todos los maestros trabajan de la misma forma y siguen el método de enseñanza
<b>Personal</b>	Satisfacción con el servicio de los maestros	El 100% de los entrevistados dijeron estar satisfechos con el trabajo de los docentes
	Maestros capacitados	Los alumnos perciben que sus maestros están bien capacitados
	Rotación de maestros	Los entrevistados dijeron que la diversidad en los maestros ayuda a su aprendizaje
	Amabilidad del personal	Los alumnos comentan que reciben un trato amable por parte del personal
<b>Calidad en el Servicio</b>	Recomendación	Todos los entrevistados son recomendados y esto refleja la satisfacción de alumnos y exalumnos
	Buena ubicación de la escuela	La ubicación es céntrica y de fácil acceso
	Buen servicio administrativo	Los entrevistados dijeron que les agrada el servicio administrativo, les es útil y no requiere mucho trámite
	Atención personalizada	Los alumnos señalan la atención personalizada en las clases como uno de los mejores aspectos de la escuela
	Buena relación costo-beneficio	Todos los entrevistados indicaron que la colegiatura es acorde al servicio que se les otorga
	No cobra recargos por retraso en los pagos	Para los alumnos un aspecto positivo en el cobro de su colegiatura es que no se les cobran recargos si retrasaron su pago un poco de tiempo

Cuadro 2. Fortalezas identificadas; elaboración propia (2015)

	<b>Debilidades</b>	<b>Descripción</b>
<b>Proceso de enseñanza</b>	Falta de prácticas en niveles básicos	Algunos alumnos mencionaron que les gustaría que se les ofrecieran prácticas audiovisuales como complemento de su aprendizaje
	Avance pese a resultados no satisfactorios	Algunos alumnos mencionaron haber visto que otros avanzaban en el curso aunque no aprobaran satisfactoriamente el nivel anterior
	Maestros salen constantemente del salón de clase	Algunos alumnos mencionaron que algunos maestros del sexo masculino salen constantemente del salón de clase
<b>Personal</b>	Falta de difusión de la ubicación de la escuela	Algunos de los alumnos mencionaron que les tomó tiempo encontrar la escuela
<b>Calidad en el servicio</b>	No cuenta con estacionamiento propio y hay muy poco en los alrededores	Los alumnos mencionaron que se llevan mucho tiempo en encontrar estacionamiento
	Las instalaciones son funcionales pero falta mejorar su aspecto	Algunos alumnos dijeron que les gustaría que hubiera más decoración en las paredes, así como señalamientos para los servicios sanitarios
	Poca difusión del servicio sanitario de la escuela	El 40% de los entrevistados dijo no saber sobre el servicio sanitario de la escuela
	Inadecuada iluminación por las noches	Algunos alumnos mencionaron que perciben inadecuada la iluminación en las clases nocturnas
	Falta de sala de espera	Los alumnos perciben la falta de una sala de espera como servicio antes de comenzar sus clases
	No cuenta con biblioteca en otros idiomas	Algunos de los entrevistados mencionaron que les gustaría que se les ofreciera el servicio de biblioteca para practicar su idioma fuera de la escuela
	Percepción pobre de la imagen de la escuela	Algunos de los alumnos dijeron haber escuchado describir la escuela como "sencilla"
	Alcance limitado	La gran mayoría de los alumnos fueron recomendados por lo que la captación de alumnos se limita a las recomendaciones

Cuadro 3. Debilidades identificadas; elaboración propia (2015)

Con la información organizada en los Cuadros 2 y 3 se conforma el análisis interno de la organización que tiene que ver con los aspectos tanto positivos como negativos que ésta posee.

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<b>Proceso de enseñanza</b>	Satisfacción en el aprendizaje	Falta de prácticas en niveles básicos
	Método de enseñanza fácil y estructurado	Avance pese a resultados no satisfactorios
	El método de enseñanza motiva a los estudiantes	Maestros salen constantemente del salón de clase
	Aplicación uniforme del método de enseñanza	
<b>Personal</b>	Satisfacción con el servicio de los maestros	Falta de difusión de la ubicación de la escuela
	Maestros capacitados	
	Rotación de maestros	
	Amabilidad del personal	
<b>Calidad en el Servicio</b>	Recomendación	No cuenta con estacionamiento propio y hay muy poco en los alrededores
	Buena ubicación de la escuela	Las instalaciones son funcionales pero falta mejorar su aspecto
	Buen servicio administrativo	Poca difusión del servicio sanitario de la escuela
	Atención personalizada	Inadecuada iluminación por las noches
	Buena relación costo-beneficio	Falta de sala de espera
	No cobra recargos por retraso en los pagos	No cuenta con biblioteca en otros idiomas
		Percepción pobre de la imagen de la escuela
	Alcance limitado	

Cuadro 4. Análisis Interno Forlance; elaboración propia (2015)

Robbins & Coulter (2005) mencionan que: el análisis interno ofrece información importante sobre los recursos y aptitudes de la organización. Si estos recursos y aptitudes son excepcionales o únicos se consideran las capacidades centrales de la organización, que son las principales destrezas, habilidades y recursos que crean valor para la organización y que determinan sus armas competitivas.

Como conclusión de los resultados obtenidos y del desarrollo de los grupos de enfoque se puede mencionar que la satisfacción principal de los alumnos es la facilidad y eficacia del método de enseñanza siendo ésta su principal fortaleza. En contraste, el rubro que presentó más comentarios de mejora fue el de calidad en el servicio, refiriéndose a servicios que complementan la enseñanza, pero que significarían un valor agregado para los clientes actuales y futuros.

#### Comentarios Finales

Como se ha descrito con anterioridad el desarrollo de la técnica del grupo de enfoque permitió para la organización un acercamiento con los clientes y una visualización primaria de sus demandas; para la investigación ayudó a conocer las perspectivas del cliente, resaltando los puntos claves del negocio y, a su vez, permitió determinar un análisis interno basado en la opinión de las personas más importantes del negocio: los clientes.

Es importante remarcar que este estudio será una antesala para conformar el análisis FODA de la empresa y con ello establecer un plan estratégico que beneficie a la organización a corto y mediano plazo.

Como última aportación se recomienda a la institución realizar más acercamientos posteriores con el cliente en forma de investigación cuantitativa que permita desarrollar nuevas estrategias que exploten al máximo las capacidades de la empresa en pro de sus clientes.

#### Referencias

- Aaker, D. A. (2007). *Investigación de Mercados*. México: Limusa.
- Malhotra, N. K. (2008). *Investigación de Mercados*. México: Pearson Educación.
- McDaniel, C., & Gates, R. (2005). *Investigación de Mercados*. México: Thomson.
- Robbins, S., & Coulter, M. (2005). *Administración*. México: Pearson Educación.
- Thompson, A., Peteraf, M., Gamble, J., & Strickland, A. (2012). *Administración estratégica, Teoría y Casos*. México: McGraw-Hill.

# Aplicación de Auditorías Efectivas en las Actividades de Intervención a Pozos sin Equipo, para Disminuir los Actos y Condiciones Inseguras, Así como Mejorar la Protección Ambiental

Ing. Rodolfo Eliud Burgos Rolón<sup>1</sup>, Dr. José Saúl Oseguera López<sup>2</sup>,  
Dr. Israel Hernández Romero<sup>3</sup> e Ing. Alba Margarita García Cerón<sup>4</sup>

**Resumen**— Un desempeño en Seguridad, Salud y Protección Ambiental de “Clase Mundial” sólo puede alcanzarse mediante la aplicación de las Mejores Prácticas Administrativas Internacionales de Administración, así como de las Mejoras Prácticas Operativas y de Diseño. Los principios de cada una de estas Prácticas, si bien son responsabilidad de cada gerencia, lo cierto es que son también de responsabilidad de quien ejecuta toda acción inmersa en un riesgo de trabajo.

Las Auditorías de Campo que se enfoquen en las acciones de las personas que trabajan pueden prevenir los incidentes al alertar a los trabajadores y a los Gerentes sobre un hábito o acto laboral inseguro, antes de que provoque una lesión.

Este documento describe los elementos esenciales de un sistema integral para administrar los aspectos de Seguridad, Salud y Protección Ambiental de Petróleos Mexicanos, y basado en el ejercicio de una Auditoría Efectiva, puede concluirse que el riesgo de un acto inseguro puede ser producto de un descuido tan simple, como poder de la displicencia o apatía del trabajador por seguir en muchas ocasiones el sentido común de riesgo o la naturaleza del trabajo.

**Palabras clave**—Auditorías efectivas, Actos Inseguros, Condiciones Inseguras, Accidente, Incidentes.

## Introducción

Una de las 12 Mejores Prácticas Internacionales del Sistema PEMEX-SSPA es la Auditoría Efectiva, misma que se define como: Metodología que mediante el análisis de cómo y en qué circunstancias se desarrollan las actividades laborales, permite la identificación de Condiciones y Actos Inseguros en el sitio de trabajo, comparando el desempeño contra estándares establecidos. Se fundamenta en uno de los principios de la política de SSPA que dice: “Todos los incidentes y lesiones se pueden prevenir”. Esto puede ser factible, alertando a los trabajadores sobre las posibles consecuencias de los Actos Inseguros o Condiciones Inseguras, interactuando con ellos hasta lograr el compromiso de que modifiquen su conducta y observen rigurosamente las disposiciones contenidas en la normativa aplicable al desempeño de sus actividades.

Como resultado de los estudios realizados en algunas empresas, se ha llegado a la conclusión de que 96% de todas las lesiones e incidentes que ocurren, se deben a Actos Inseguros. Esto nos lleva a enfocarnos en: ¿por qué los cometemos? y ¿cómo los prevenimos? Ningún trabajador, de forma consciente, desea cometer Actos Inseguros que pongan en riesgo su salud o su integridad física. Sin embargo, a diario se comenten miles de Actos Inseguros, y una de las principales causas es la falta de conocimiento y conciencia de los riesgos involucrados en la tarea y en la forma como se realiza.

En la Auditoría Efectiva participan varios trabajadores realizando sus actividades cotidianas y un observador llamado “auditor”. El “auditor” es un agente de cambio y promotor de la Disciplina Operativa, cuya función consiste en:

- Observar al trabajador para determinar si lo está haciendo en forma segura de acuerdo con los procedimientos y prácticas establecidas.
- En caso de que no sea así, alertar al trabajador sobre los riesgos y las posibles consecuencias de su comportamiento inseguro, en lugar de reprimirlo.
- Obtener un compromiso para que modifique su comportamiento y actitud hacia la seguridad.
- En caso de estar trabajando en forma segura, reforzar el comportamiento y actitud.

Por lo anterior es necesario contar con planes de seguimiento a los Actos Inseguros que son detectados una de

<sup>1</sup> Ing. Rodolfo Eliud Burgos Rolón es Estudiante de Maestría en la Universidad Popular Autónoma de Veracruz, Poza Rica, Veracruz. [totis\\_ekis@hotmail.com](mailto:totis_ekis@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. José Saúl Oseguera López Profesor de la Maestría en la Universidad Popular Autónoma de Veracruz, Poza Rica.

<sup>3</sup> Dr. Israel Hernández Romero Profesor de la Maestría en la Universidad Popular Autónoma de Veracruz, Poza Rica.

<sup>4</sup> Ing. Alba Margarita García Cerón es Estudiante de Maestría en la Universidad Popular Autónoma de Veracruz, Poza Rica, Veracruz. [alba\\_margarita13@hotmail.com](mailto:alba_margarita13@hotmail.com)

las operaciones, y con el propósito de integrar las Auditorías Efectivas como una herramienta para minimizar el índice de actos y condiciones inseguras en el departamento de intervención a pozos sin equipo, para mantener la excelencia hacia la meta cero lesiones.

### Descripción del Método

Debe tenerse en cuenta que para realizar una Auditoría Efectiva debe:

- a) Tener claro qué debe buscarse:
  - Actos Inseguros.
  - Condiciones Inseguras.
- b) Observar:
  - Equipo de protección personal.
  - Posiciones de las personas.
  - Aspectos ergonómicos.
  - Herramienta y equipo.
  - Procedimientos y prácticas seguras.
  - Orden y Limpieza.
- c) Hablar con las personas sobre:
  - Conducta segura.
  - Conducta insegura.
  - Cómo hacer el trabajo en una forma más segura
- d) Seguimiento:
  - Parar.
  - Corregir.
  - Reportar.

El Auditor debe tener claro por qué son importantes las AE's. Debe tener presente que las Auditorías Efectivas:

- Confirman cómo están funcionando los sistemas: Disciplina Operativa, Sistema de Permisos de Trabajo, etc.
- Permiten la comprensión y capacitación de los empleados.
- Se asegura de que el personal entiende.
- Ayudan a identificar, conocer y controlar los riesgos involucrados en las actividades cotidianas.
- Corrigen y Previenen los incidentes y las lesiones mediante el establecimiento de controles tales como el uso del Equipo de Protección Personal (EPP), la aplicación de los procedimientos y prácticas seguras.
- Enseñan a identificar los puntos débiles o carencias de los sistemas, a mirar donde ocurren los riesgos de las personas, a aclarar los estándares, a elevar la conciencia y educar a todos.

Para ser efectivas estas auditorías, se debe elaborar un programa de auditorías de excelencia funcional, taller y/o departamento. En cada Auditoría deberá practicarse acompañado de un mando medio (supervisor y /o cabo), subordinado inmediato inferior.

La frecuencia de ejecución, puede realizarse como Talleres de auditorías efectivas, o Auditorías a trabajos en ejecución por:

- Gerencia.
- Línea de Mando.
- Áreas de Soporte.

- Mandos Medios.

Se recomienda que la Auditoría de las Categorías se realicen en el siguiente orden:

1 **Reacciones de las personas:**

¿Usan su equipo de protección personal completo? ¿Trabajan en posición correcta? ¿Su trabajo está situado en forma segura? ¿Suspenden el trabajo?

- 2 **Equipo de protección personal:** ¿Es adecuado? ¿Está en buenas condiciones? ¿Está disponible? ¿Lo saben usar? Es importante prestar atención a los empleados que no llevan el equipo requerido. ¿Por qué no cumplen el requisito? Escuchar sus opiniones y registrar sus sugerencias. ¿Es un olvido momentáneo? ¿Es algo habitual? ¿El equipo es inadecuado o incómodo? ¿Por qué? ¿Desconocen su uso?

- 3 **Posiciones y acciones de las personas:** Buscar posibles causas de lesiones.

4 **Herramienta y equipo:**

Descubrir herramientas fabricadas localmente (hechizas) o las partes extrañas de metal que den la impresión de haberse utilizado en lugar de las herramientas apropiadas. ¿Son apropiadas para el trabajo? ¿Se usan en forma correcta? ¿Están en buenas condiciones?

- 5 **Procedimientos:** ¿Son los adecuados? ¿Están documentados? ¿Se entienden? ¿Son aceptados? ¿Se siguen?

6 **Orden y limpieza:**

Un lugar desordenado genera condiciones inseguras aumentando las probabilidades de que ocurra una lesión. ¿Se tiene un lugar para cada cosa y cada cosa está en su lugar? Tanto el orden como la limpieza contribuyen al sentido de bienestar de los trabajadores como una señal visible de compromiso de la Gerencia.

Es importante puntualizar en el procedimiento cual es la cuota mínima de personal observado que debe considerar el personal que realiza la auditoría, ya que es muy común identificar auditorías con cinco personas observadas y al correlacionar con los actos inseguros identificados, el IAS refleja valores estadísticamente no creíbles. Así mismo, es necesario resaltar que las auditorías que realiza el personal de mantenimiento, debe compaginar el nivel de observación de las personas que ejecutan actividades tanto en el banco de trabajo en el taller, así como observar al personal que ejecuta actividades en campo.

### **Tipos de Auditoría Efectivas:**

Los tipos de AE's, pueden ser:

- Gerenciales: Las que realiza el Gerente o Superintendente General, los Subgerentes o Superintendentes de Rama y Coordinación Administrativa.
- Cruzadas: Las que realiza el personal técnico e Ingenieros en otro Departamento ajeno al suyo, ya sea dentro de su misma rama o áreas operativas, así como la que realizan los Coordinadores de la(s) Unidad(es) de Negocio, de Excelencia Funcional (Contratos, Almacén, Taller) o de Soporte a Producción.
- Seguridad: Las que realiza el personal asignado a la Superintendencia de Seguridad, Salud y Protección Ambiental.
- Línea de Mando: Las que realiza el personal técnico e Ingenieros dentro del departamento ó área a la que está designado.
- Auditorías de Referencia: Son el resultado de la integración de las Auditorías Gerenciales, Auditorías Cruzadas y las Auditorías de Seguridad.

En conclusión, las Auditorías Efectivas (Preventivas de Seguridad) son un proceso que consiste en examinar detalladamente cómo y en qué condiciones se realizan los trabajos para detectar los posibles riesgos y peligros que puedan provocar lesiones e incidentes de trabajo: actos inseguros, aplicación de procedimientos en la actividad incluidos los procedimientos críticos, así como situaciones de orden y limpieza a mejorar.

### Proceso de Auditorías Efectivas.

La Figura 1 describe los seis pasos fundamentales del proceso de auditoras.

#### 1. Elaboración del programa de AE:

- Programar Auditorías Efectivas de la Gerencial, Línea de Mando y Referencia.
- Considerar el total de instalaciones en un mes.
- Observar cuando menos el 50% del personal en un mes.

#### 2. Saber que buscar:

- Procedimientos críticos.
- Practicas dañinas al medio ambiente.
- Actos inseguros que provocan lesiones o que afecten la salud.

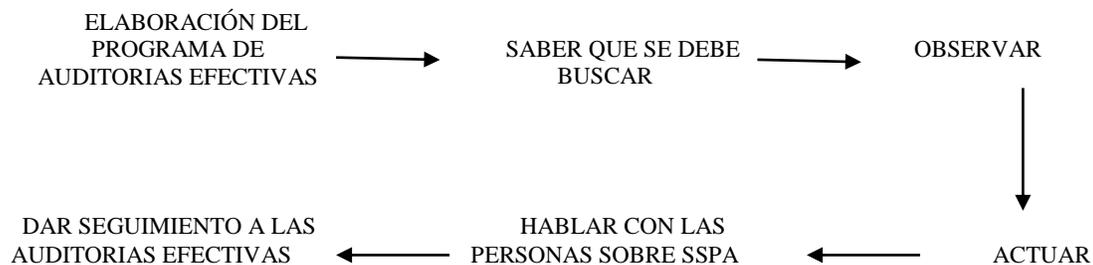


Figura 1. Proceso de Auditorías Efectivas.

### Comentarios Finales

Si partimos del hecho de que el Sistema PEMEX-SSPA se define como el conjunto de elementos interrelacionados e independientes entre sí, los cuales toman como base del sistema para organizar los elementos restantes en tres subsistemas que atienden la seguridad de los procesos, la salud en el trabajo y la protección ambiental, a través del cual se incluye y definen las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos y los recursos necesarios para dar cumplimiento a la política, los principios y los objetivos de Petróleos Mexicanos.

Es de relevante importancia considerar que si en la organización no se cuenta con estándares de desempeño que normen y regulen las prácticas de la gente, se estará corriendo el riesgo de generar impactos en la atención de los requerimientos señalados en las guías de autoevaluación ya definidos.

Los estándares de desempeño incluyen conceptos como reglas, procedimientos y criterios de diseño que especifican cómo debe realizarse cada trabajo. Cuando la organización carece de estándares escritos, las personas determinan libremente sus propios métodos de trabajo, que pueden no siempre ser seguros y menos aún productivos.

Es muy probable que las personas acepten estándares razonables y por ende, también es más fácil darles el carácter de obligatorios. Si los empleados desconocen los estándares, no es posible esperar que los cumplan. La adhesión a los estándares debe ser obligatoria, incluso al punto de hacerla una condición de empleo. De no ser así, estos enunciados serán puntos de referencia estériles.

El entrenamiento de los auditores en la legislación pertinente a seguridad es de suma importancia al momento de que de ello podrá irse alimentando en un proceso de madurez el sistema de seguridad laboral. El auditor debe tener presente que los actos inseguros son como consecuencia de acciones inseguras.

## Referencias

- <sup>1</sup> Manual de Capacitación de Auditorías Efectivas.
- <sup>2</sup> Reglamento de Seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos.
- <sup>3</sup> Manual del SIGCSSPA.
- <sup>4</sup> Manual SP-PE-031.
- <sup>5</sup> Manual del Sistema PEMEX - SSPA. Información General.  
Clave: 800/16000/DCO/MA/01/10. Revisión: 1. Fecha: 01/01/2010.
- <sup>6</sup> Manual del Sistema PEMEX – SSPA. 12 MPI. Tomo II.1. Descripción y Requisitos.  
Clave: 800/16000/DCO/DR/019/10. Revisión: 1. Fecha: 01/01/2010.
- <sup>7</sup> Manual del Sistema PEMEX – SSPA. 12 MPI. Tomo II.2. Lineamientos y Guías Técnicas.  
Clave: 800/16000/DCO/GT/019/10 Revisión: 1. Fecha: 01/01/2010.
- <sup>8</sup> Manual del Sistema PEMEX – SSPA. 12 MPI. Tomo II.3. Tabla de Autoevaluación.  
Clave: 800/16000/DCO/TB/001/10. Revisión: 1. Fecha: 01/01/2010.
- <sup>9</sup> Manual del Sistema PEMEX – SSPA. 12 MPI. Tomo II.4. Guías de Autoevaluación.  
Clave: 800/16000/DCO/GA/019/10. Revisión: 1. Fecha: 01/01/2010.
- <sup>10</sup> Manual del Sistema PEMEX – SSPA. 12 MPI. Tomo II.5. Protocolos de Auditorías.  
Clave: 800/16000/DCO/PT/019/10. Revisión: 1. Fecha: 01/01/201.
- <sup>10</sup> Anexo “S” Versión IV

# Principales subproductos alimenticios utilizados en los sistemas de producción agropecuaria

Amalia Cabrera Núñez<sup>1</sup>, Iliana Del Carmen Daniel Rentería<sup>2</sup>, Pablo Elorza Martínez<sup>3</sup>, Cristian Marín Sosa<sup>4</sup>

**Resumen-** Esta investigación da a conocer los principales subproductos utilizados como una alternativa alimenticia en los sistemas de producción agropecuaria, cuya disponibilidad y precio los convierten en productos atractivos, especialmente en aquellas zonas donde los forrajes naturales son insuficientes. En la actualidad, el interés por su aprovechamiento no es sólo de carácter económico, sino también ecológico, debido a que el incremento de la producción de residuos vegetales de cultivo, excretas animales y de residuos de las industrias de transformación, ocasiona un problema de contaminación ambiental importante. En este trabajo se dieron a conocer algunos aspectos en cuanto a la utilización de los subproductos agrícolas, residuos de matadero, residuos de pescado y desperdicios de la alimentación animal. Tomando en cuenta que la selección de subproductos dependerá de la composición química proximal, de su disponibilidad y los resultados de pruebas experimentales orientadas a determinar su calidad nutricional, lo que constituyó el principal objetivo del presente estudio.

**Palabras Clave:** subproductos, sistemas agropecuarios, agroindustria, alimento

## Introducción

Cualquier intento de potenciar la producción de los sistemas agropecuarios, requiere entre otros aspectos, realizar un aprovechamiento racional de los recursos alimenticios existentes. En los últimos años se vienen utilizando de manera importante y efectiva los subproductos (residuos sólidos o semisólidos originados en la actividad agraria, derivados de la recolección del producto principal o procedentes de alguno de los eslabones de la cadena de su manufacturación industrial), en la nutrición animal con el fin de reducir los costos derivados de la alimentación que pueden llegar a más del 70% de los costos totales<sup>1</sup>. Las actividades agropecuarias y agroindustriales dan origen a una serie muy amplia de subproductos que se pueden emplear de diversas maneras para formular alimentos destinados a los animales domésticos, aportando un máximo del 20% (energía) y 22% (proteína) del total de nutrimentos aprovechables para las especies pecuarias<sup>2</sup>.

La cantidad anual de subproductos oscila alrededor de 45 millones de toneladas de materia seca para los diez principales cultivos (maíz, sorgo, trigo, frijol, arroz, cebada, soya, algodón, cártamo y ajonjolí); el rastrojo y olote de maíz (25, 500,000 toneladas), las pajas de sorgo (6, 600,000 toneladas) y de trigo (4, 500,000 toneladas) representan poco más del 81% de los residuos de cultivos. Estos materiales son empleados para alimentar al ganado en las épocas en que escasean los alimentos tradicionales, situaciones que se presentan cada año durante el invierno y los períodos de sequía<sup>3</sup>.

Uno de los principales factores que contribuyen hoy en día a mantener la calidad del medio ambiente, es el aprovechamiento de subproductos de origen animal. Por lo que resulta prioritario buscar fuentes alternativas nutricionales que permitan reducir costos sin afectar de manera adversa la producción. Las actividades agroindustriales generan desperdicios que pueden ser reincorporados a la cadena alimenticia previo tratamiento físico-químico<sup>4</sup>. Los desperdicios de incubadora (huevos infértiles) mercados (cáscaras de

<sup>1</sup> Amalia Cabrera Núñez. MSP. Docente de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad Veracruzana, Tuxpan, Veracruz. [amacabrera@uv.mx](mailto:amacabrera@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Iliana Daniel Rentería. Dra. Docente de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad Veracruzana, Tuxpan, Veracruz. [ilidaniel@uv.mx](mailto:ilidaniel@uv.mx)

<sup>3</sup> Pablo Elorza Martínez. Dr. Docente de Agronomía en la Universidad Veracruzana, Tuxpan, Veracruz. [pelorza@uv.mx](mailto:pelorza@uv.mx)

<sup>4</sup> Cristian Marín Sosa. EMVZ. Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad Veracruzana, Tuxpan, Veracruz. [crsmarin@uv.mx](mailto:crsmarin@uv.mx)

cítricos, bagazos de verduras) comercializadores de pescado (restos de fileteado) rastros municipales o TIF generan volúmenes de sangre superiores a las 8,000 toneladas por año que se transforman en harina con un 85%. La transformación de estos despojos en productos terminados tales como grasas con un buen aporte de energía así como harinas proteicas de alta calidad, son destinados a la fabricación de alimentos balanceados para ganado, cerdos, aves, peces y a la producción de alimentos para mascotas<sup>5</sup>.

Con la información descrita resulta evidente la posibilidad de utilizar ingredientes no convencionales como parte integral de alimentos balanceados para la alimentación de diversas especies animales. La selección de subproductos dependerá de la composición química proximal, disponibilidad y los resultados de pruebas experimentales orientadas a incrementar la productividad en los sistemas agropecuarios, lo que constituyó el principal objetivo del presente estudio.

### Descripción del Método

El municipio de Tuxpan, ubicado al Norte del Estado de Veracruz, México, posee las condiciones climáticas y la disponibilidad de cultivos y recursos forrajeros que pueden contribuir a un aumento en la eficiencia alimenticia de los sistemas de producción agropecuaria. En este trabajo de investigación se dieron a conocer algunos aspectos en cuanto a la utilización de los subproductos agrícolas, residuos de matadero, residuos de pescado y desperdicios de la alimentación animal. Para alcanzar este objetivo se realizó una recopilación bibliográfica sobre la utilización de subproductos en la alimentación animal, que incluyó la búsqueda en libros, antologías y revistas especializadas.

### Resultados

Los procedimientos tradicionales y comunes del empleo de subproductos de la industria alimentaria son la alimentación del ganado, fertilizantes, o como sustratos agrícolas. Sin embargo, estos usos no aportan el valor que la empresa alimentaria necesita para reforzar su competitividad y menos, teniendo en cuenta que los subproductos son una fuente corroborada de compuestos de alto valor nutritivo como la proteína, energía, fibra, los ácidos grasos esenciales y minerales<sup>6</sup>. Por lo tanto, los subproductos pueden clasificarse en:

**Subproductos Agroindustriales** (Tabla 1) los cuales proceden del tratamiento industrial de productos agrícolas tales como extracción de aceites (semillas de oleaginosas), cervecera, azucarera, láctea o bien de las industrias cárnica y pesquera. Su composición, extraordinariamente variada, condiciona su uso potencial como componentes idóneos en la elaboración de raciones alimenticias para animales. El costo de estos recursos depende de la cantidad y del uso que tengan en las diferentes actividades productivas, así como en la región del país en donde se obtienen; sin embargo, es importante hacer notar que más del 50% de éstos, se pueden obtener libres de costo en el sitio en donde se producen. Por otra parte, los análisis proximales de estos subproductos y desechos, permiten seleccionar aquellos que sean los más apropiados para la elaboración de dietas balanceadas y abonos necesarios en los cultivos controlados, a más bajo precio que los productos comerciales de este tipo<sup>7</sup>.

**Tabla 1. Principales Subproductos Agroindustriales**

Industria	Subproducto	Utilización
Extracción de aceite	Algodón	Torta
	Ajonjolí	Cascarilla
	Girasol	Hojas-tallos
Cervecera	Cebada	Grano húmedo
		Cascarilla
		Bagazo
Lactea	Leche	Suero de queso
Cárnica	Bovinos	Contenido ruminal plumas, harina
	Aves	

	Peces	harina
<b>Azucarera</b>	Caña de azúcar	Melaza liquida,

**Subproductos Agrícolas** (Tabla 2) cabe mencionar que existen cerca de 200 productos que se cultivan en México, destacando algunos que son de importancia porque se destinan al consumo humano directo y otros porque se canalizan al mercado exterior con la consecuente generación de divisas para el país. Entre los primeros se encuentran el maíz, el frijol, el trigo, el arroz, el sorgo, la caña de azúcar y las oleaginosas, en tanto que entre los productos de exportación más importantes se incluyen el café, el jitomate, el algodón y algunas frutas<sup>8</sup>.

**Tabla 2. Principales Subproductos Agrícolas**

Alimento	Subproducto	Utilización
<b>Platano</b>	Fruta	Tallo-fruta
<b>Yuca</b>	Raíz	Cogollo, Harina
<b>Café</b>	Café	Pulpa
<b>Maíz</b>	Grano	Caña
<b>Arroz</b>	Grano	Cascarilla
<b>Sorgo</b>	Grano	Tallo
<b>Soya</b>	Grano	Tallo
<b>Frijol</b>	Grano	Tallo
<b>Naranja</b>	Fruta	Cascara
<b>Leucaena</b>	Tallos	Hojas, Vaina
<b>caña de azucar</b>	Tallos	Melaza

**Subproductos Pecuarios** (Tabla 3) dentro del último reporte realizado por INEGI (2000) se analizó que de estos subproductos los que se obtienen de bovinos reporta una producción anual de 665 mil ton/año; en algunas regiones en donde la ganadería que se practica es de tipo intensivo, una parte de su producción es destinada a la exportación, debido principalmente a la alta calidad del producto<sup>9</sup>. El ganado porcino produce en 28 Estados del país (Fig. 25) a través de explotaciones intensivas y extensivas, 500 mil toneladas al año que se canalizan en su totalidad al consumo nacional. Con respecto a las ovejas y cabras, la producción nacional promedio es de 17,000 y 20,000 ton/año respectivamente. Las explotaciones son extensivas y se llevan a cabo en 28 de las 31 entidades del país, existiendo solamente un ligero déficit en la producción de caprinos que es cubierto con la importación. La producción de aves de corral, es una de las más tecnificadas en el país, la mayoría de estas explotaciones se encuentran ubicadas en áreas cercanas a centros urbanos que son los que consumen la mayor parte de ésta<sup>10</sup>.

**Tabla 3. Principales Subproductos Pecuarios**

Animal	Subproducto	Utilización
<b>Aves</b>	Heces	Pollinaza, Gallinaza
<b>Peces</b>	Huesos, piel	Harina
<b>Bovinos</b>	Heces	Bovinaza, fertilizante
<b>Ovinos</b>	Heces	Borregaza, fertilizante
<b>Conejos</b>	Heces	Conejaza, fertilizante

El conocimiento de la composición química de los alimentos permite realizar una caracterización de los mismos y también predecir con un grado de precisión variable el contenido en materiales digestibles, indicador fundamental del valor nutritivo.

En relación a lo anterior , los suplementos deben contener nutrimentos energéticos, nitrogenados y minerales, pero los niveles de esos componentes deben variar de acuerdo a las características nutrimentales de los subproductos (Tabla 4) y de los requerimientos diarios de los animales ya que estos varía según la especie, sexo, peso vivo, etapa fisiológica y nivel de producción. La mejor alternativa es elaborar un suplemento con melaza (u otro ingrediente energético como residuos o barredura de galletería y pan), urea o pollinaza (como fuente de nitrógeno), y una sal mineral con fósforo (P), calcio (Ca), potasio (K), magnesio (Mg), azufre (S), cloruro de sodio (sal común; NaCl), cobre (Cu), cobalto (Co), yodo (I), y zinc (Zn). El efecto de los suplementos, si se han elaborado y proporcionado al ganado en forma adecuada, se manifiesta en un mayor consumo voluntario, digestibilidad y eficiencia de uso de los nutrimentos para fines productivos<sup>11</sup>.

Como norma, internacionalmente se considera que una harina es de buena calidad cuando está por encima del 65 % de proteínas (pero también es comercial la del 50 %), con una humedad que oscila entre 6-12 % (a humedades mayores fermenta y produce aflatoxinas y por debajo afecta a la calidad de las proteínas) y un contenido en grasas por debajo del 12 %. Con referencia a sal, para las calidades óptimas el máximo es del 3 %.<sup>13</sup>

**Tabla 4. Materia seca (MS), proteína (PT), fibra, y energía metabolizable (EM) de algunos subproductos**

ORIGEN	MS %	PT %	FC %	EM Mcal
<b>SUBPRODUCTOS ENÉRGÉTICOS</b>				
Melaza	75	3.5	6.7	2.7
Salvado de trigo	89	17.4	11.2	3.4
Barrido de panadería	92	11.2	1.4	3.5
Cascara de naranja	91	6.7	12.7	2.5
Cereales (maíz, trigo, sorgo, cebada)	89	10.0	2	3.8
Banano en tallo y fruta	87	4.2	1	2.3
Piña en cardón y fruto	92	4.6	1	2.3
<b>SUBPRODUCTOS NITROGENADOS</b>				
Pasta de soya	89	48	5.0	3.4
Pasta de algodón	92	45	13.3	2.8
Pasta de coco	91	21	15.4	2.6
Pulpa de café	92	20.0	23.79	2.0
Harina de pescado	94	71	0.7	3.2
Harina de leucaena	88	24.3	15.78	2.1
Harina de carne	92	55	2.8	2.6
Harina de pluma	91	89	3.0	2.4
Urea	99	280	-----	-----
<b>SUBPRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL</b>				
Suero de leche	6.8	11	---	1.4
Gallinaza	88	28	12.0	1.7
Pollinaza	84	24	20.0	2.1
Estiércol de bovino	28	11	38.0	1.4

Cabe aclarar que las cifras presentadas en la Tabla 4 son valores promedio. La variación proviene principalmente del tipo de planta, aunque también son importantes otros factores como la variedad, el grado de madurez, el manejo, la fertilidad del suelo, la época de siembra, la ocurrencia de heladas, etc., que influyen en el desarrollo en general de las plantas y en consecuencia en la constitución nutrimental de ellas en un momento dado. Otro factor de variación fundamental lo constituye el proceso de industrialización, sobre todo en lo que se refiere a las condiciones de presión, temperatura, humedad y tiempo de actuación a lo largo de la cadena de procesado.

## Conclusión

La información disponible acerca de la composición química, valor nutritivo y posibilidades de utilización de los subproductos, permite concluir que la mayoría de ellos pueden ser empleados con garantías de éxito si se atiende a criterios racionales de utilización. En cualquier caso, la decisión de emplear un subproducto, e incluso el nivel de incorporación a la dieta, dependerá no tanto de su valor nutritivo intrínseco y precauciones de utilización, sino, sobre todo, de la competitividad que presente en precio con otros alimentos alternativos; en este sentido, la disponibilidad de mano de obra y/o el nivel de mecanización de los sistemas de producción agropecuaria tendrán un peso específico determinante.

## Bibliografía

- <sup>1</sup> H.W Ockerman; C.I. Hansen. "Industrialización de subproductos de origen animal". Acribia, S.A. 1994
- <sup>2</sup> A.M. Pearson y T.R. Dutson. "Edible Meat By-products Advances in meat research" volumen 5 y 8, Elsevier Applied Science. 1988.
- <sup>3</sup> Riquelme V.E. Suplementación estratégica con subproductos alimenticios. Acribia, S.A. 1994
- <sup>4</sup> Castañeda F., E. A. Y V.J.Monroy A. Métodos de procesamiento de subproductos agrícolas para elevar su valor nutricional. Centro de ganadería, Colegio de posgraduados. Chapingo, México. 1984.
- <sup>5</sup> Mesa C. 1986. Uso de algunos subproductos alimenticios. *Compendio ICA*, N0. 45, 1986
- <sup>6</sup> Sierra O. 1981. Valor Nutritivo y utilización de los subproductos pecuarios. *Compendio ICA*. N0.45
- <sup>7</sup> Pimentel J.C, Rodriguez N. 2005. Consumo y digestibilidad de subproductos. R. Bras. Zootec. 34:659-669
- <sup>8</sup> Hoffman, P. 2005. Ash content of forages. College of Agricultural & Life Sciences. University of Winsconsin. USA. Focus on forages 7(1):1-2.
- <sup>9</sup> Abdul-Kalil, H.P.S., M. Siti-Alwani, y A.K. Mohd-Omar. 2006. Chemical composition, anatomy, lignin distribution and cell wall structure of M
- <sup>10</sup> Gutiérrez, F., A. Rojas, H. Dormond, M. Poore, y R. WingChing. 2003. Características nutricionales y fermentativas de mezclas ensiladas de desechos de piña y avícolas. *Agron. Costarricense* 27(1):79-89.
- <sup>11</sup> Gómez-Cabrera, A.; Guerrero Ginel, J. E., Y Garrido Varo, A. (Edits.). 1984. *Nuevas Fuentes De Alimentos Para La Producción Animal-Ii*. Etsia. Córdoba.
- <sup>12</sup> Madrid A. 1999. Aprovechamiento d elos subproductos cárnicos. 1ª ed. Madrid España. Edit. Acribia, pp. 35-43
- <sup>13</sup> Ockerman, A. 2000. Industrialización de subproductos, 2ª edición. Barcelona España, edit. Starling, pp. 13-19

# DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SIMULADOR DE PRÁCTICAS DE INSTRUMENTACIÓN PARA LA ESPECIALIDAD DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL Y CONTROL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA: VARIABLES DE TEMPERATURA Y PRESION

Miguel de Jesús Cabriales Muñiz<sup>1</sup>, Dra. Rosa Gabriela Camero Berrones<sup>2</sup>,  
Ing. Rubén Alain Salazar Ortiz<sup>3</sup> y Ing. Fortino Vázquez Elorza<sup>4</sup>

**Resumen**— En la carrera de Ingeniería Electrónica del ITSP se ha decidido implementar tecnología de punta para mejorar la gestión de conocimientos en el área de instrumentación mediante el desarrollo de una planta piloto capaz de realizar la simulación de procesos de control de temperatura y presión. En este trabajo se describe el diseño de una interface HMI para el control de las variables de temperatura y presión de la planta piloto. La interface fue elaborada con el software LabVIEW para operar con un controlador CompactRio 9074. El programa desarrollado recibe información de sensores de temperatura y presión colocados en un depósito de la planta piloto. La metodología incluyó la selección de equipo de instrumentación y la elaboración de los lazos de control de temperatura y presión. Este simulador de prácticas permitirá a los estudiantes prepararse para su incorporación al sector productivo industrial.

**Palabras clave**— LabView, CompactRio, control, temperatura, presión

## Introducción

El uso de simuladores de prácticas para la enseñanza constituye una de las bases académicas fundamentales en la formación de profesionistas competentes en el área de ingeniería, permitiendo la familiarización de los estudiantes con los conceptos básicos de la instrumentación y del control de procesos. Los principales fabricantes, líderes en tecnología en el área de instrumentación, tales como Siemens, Festo (FESTO, 2012) y LabVolt (Lab Volt Systems, 2013), por mencionar algunos de ellos (De Lorenzo Group, 2014), cuentan con departamentos dedicados exclusivamente al desarrollo de tecnológico enfocado al sector académico. Este tipo de trabajo permite a los estudiantes prepararse adecuadamente para su incorporación al sector productivo y mejorar la competitividad del desempeño económico del país.

En este trabajo se describen los lazos de temperatura y presión en una estación de simulación de procesos basada en el controlador CompactRIO, con fines educativos. El objetivo es proporcionar a los estudiantes acceso a equipo para controlar procesos similares a los que existen en la industria actualmente.

La puesta en marcha de este proyecto fortalecerá la consolidación de la acreditación ante el organismo acreditador CACEI (CACEI, 2014) para la carrera de Ingeniería Electrónica, ejerciendo un impacto favorable en la gestión del conocimiento de áreas que hasta ahora no se han desarrollado satisfactoriamente en el instituto, debido la velocidad con que fluye el desarrollo tecnológico en la electrónica, que requiere de infraestructura actualizada. Así mismo, se fortalecerá la calidad de la educación al impulsar en desarrollo de competencias procedimentales específicas al área de "Instrumentación Industrial y Control" de los alumnos de la carrera de Ingeniería Electrónica, permitiendo la realización de prácticas de laboratorio, proyectos de servicio social, actividades complementarias, residencia profesional, tesis de licenciatura e investigaciones vinculadas al sector productivo y empresarial.

### *Procesos industriales de vapor*

En la industria existen algunas aplicaciones típicas, entre las más frecuentes se puede mencionar calderas de vapor e intercambiadores de calor, procesos en los que se requiere regulación de la temperatura y presión (Creus Sole, 2005)

<sup>1</sup> El Ing. Miguel de Jesús Cabriales Muñiz es Ingeniero en Electrónica egresado del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. [cabriales\\_mdj@hotmail.com](mailto:cabriales_mdj@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Dra. Rosa Gabriela Camero Berrones es profesor de Ing. Electrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. [gabriela\\_camero@hotmail.com](mailto:gabriela_camero@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> MCA. Rubén Alain Salazar Ortiz es profesor en el ITSP, Pánuco, Veracruz. [ragzo@hotmail.com](mailto:ragzo@hotmail.com)

<sup>4</sup> Ing. Fortino Vázquez Elorza es profesor de la carrera de Ing. Electrónica en el ITSP. [fve45@hotmail.com](mailto:fve45@hotmail.com)

El vapor de agua es el gas formado cuando el agua pasa de un estado líquido a uno gaseoso. A un nivel molecular esto es cuando las moléculas de H<sub>2</sub>O logran liberarse de las uniones que las mantienen juntas. El vapor es ampliamente usado en las plantas de generación eléctrica y para aplicaciones industriales de gran tamaño. El calentamiento indirecto de vapor se refiere a los procesos en donde el vapor no entra en contacto directo con el producto a calentar. Es ampliamente utilizado en la industria ya que provee un calentamiento rápido y parejo. Este método generalmente utiliza un intercambiador de calor para calentar el producto. Existe otro tipo de vapor, el vapor flash, que es el nombre dado al vapor formado a partir del condensado caliente cuando existe una reducción en la presión.

El vapor normal o "vivo" se genera en la caldera, o en un generador de vapor por recuperación de calor, mientras que el vapor flash se genera cuando condensado de alta temperatura/presión se expone a una gran caída de presión tal como la descarga de una trampa de vapor.

La nube de vapor formada por vapor flash es un subproducto natural de la descarga de condensado. Ya que el vapor flash es de la misma calidad que el vapor vivo, instalaciones modernas normalmente tratan de reutilizar cantidades significativas de vapor flash en donde sea posible su utilización.

Reutilizar el vapor flash generado por un sistema de alta presión para su uso en un sistema de menor presión puede brindar ahorros de energía considerables además de mejorar el ambiente de trabajo de la planta al reducir las nubes de vapor (TLV, 2015).

### **Descripción del Método**

En este proyecto, un primer paso fue determinar las características generales del proceso a simular en la planta piloto (Arenas Méndez, et al., 2015). Para lo cual se consideró una aplicación de flujo de agua y/o vapor.

Una vez determinado el proceso, se procedió a establecer los lazos de control e instrumentación para las variables de presión y temperatura.

Se realizó la caracterización de elementos de instrumentación y análisis de costos para seleccionar los sensores y actuadores necesarios para la implementación de los lazos de control. Uno de los criterios de selección, además del costo, fue su aplicabilidad en procesos reales, por lo que se eligieron componentes de grado industrial.

Se implementó la estructura de montaje de la estación de procesos, la etapa de instrumentación y la etapa de acondicionamiento de señal requerida por el controlador CompactRIO.

Se diseñó la interface con el usuario en Labview para los lazos de presión y temperatura.

Finalmente se procedió a la integración de etapas y pruebas de funcionamiento.

### **Resultados**

#### *Caracterización del lazo de control de temperatura y presión.*

Integrada por cuatro sistemas: hidráulico, neumático, eléctrico y de control, el sistema general consiste en el flujo, ya sea de agua, vapor o ambos hacia un tanque-caldera. El proceso general consiste en el suministro de un flujo de agua hacia un vaporizador del cual se obtiene vapor para su almacenamiento en el tanque.

El tanque cuenta con dos cinturones de calefacción resistivos externos con los cuales se mantiene la temperatura del vapor almacenado para evitar su condensación. El tanque cuenta con un medidor de presión, nivel y temperatura.

Es posible realizar la derivación del vaporizador para contar solo con un flujo de agua directo hacia el tanque para su almacenamiento. El tanque cuenta con una resistencia calefactora interna la cual se emplea para incrementar la temperatura del agua.

Respecto a las salidas, el tanque consta de una válvula de control para generar un gasto de vapor el cual es conducido a un condensador donde retorna a su estado líquido al interactuar con el flujo de agua de suministro, el agua obtenida del condensado se reconduce a una línea de retorno de baja presión.

En la parte inferior del tanque se cuenta con una válvula de control la cual permite generar un gasto de agua mediante el drenado del tanque por gravedad. Adicionalmente el tanque cuenta con una válvula de seguridad para la liberación de vapor en caso de sobrepresión del sistema.

De este modo se tiene una estación de gran versatilidad que ofrece variadas posibilidades para la simulación de procesos.

En la figura 1 se muestra el diagrama de la tubería e instrumentación de la planta piloto.

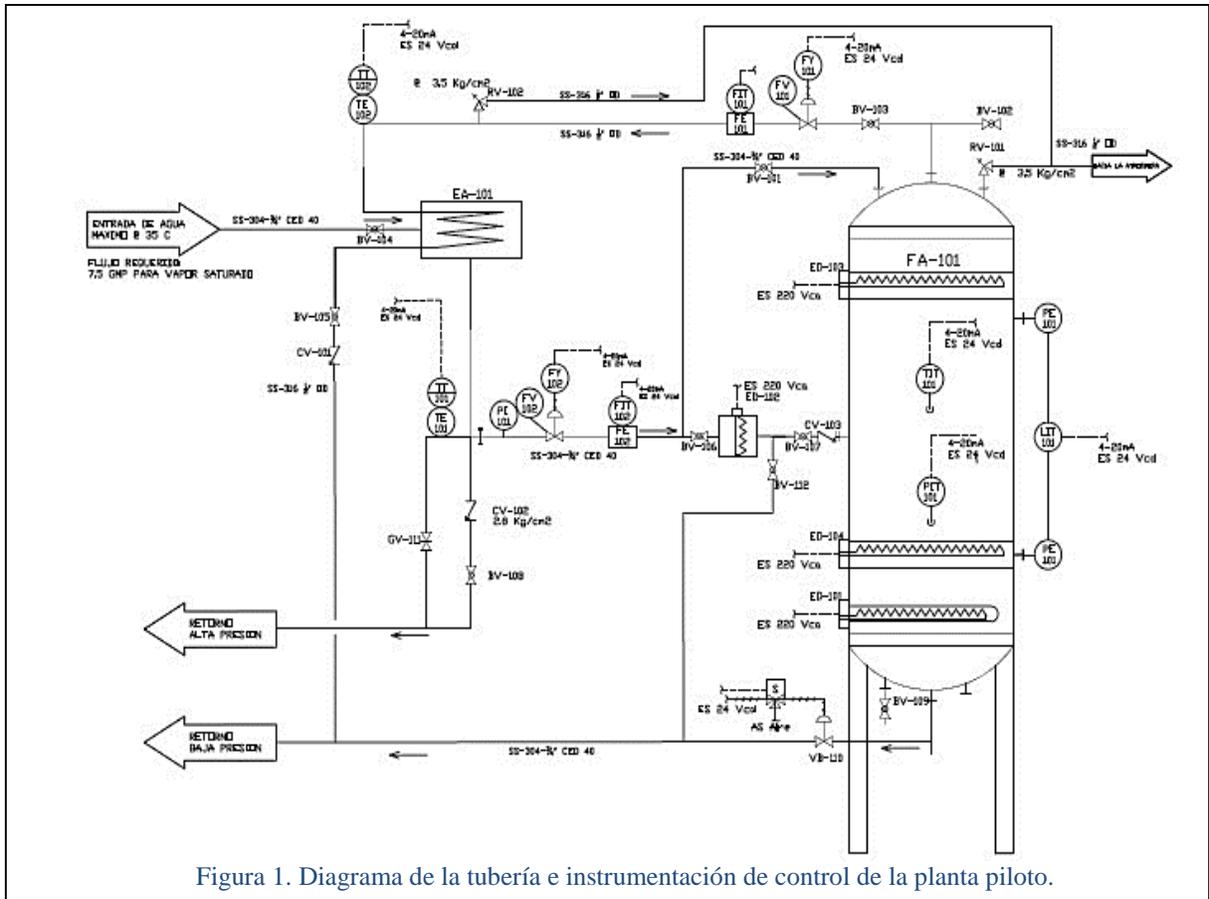


Figura 1. Diagrama de la tubería e instrumentación de control de la planta piloto.

*Interfaz con el usuario.*

La interfaz con el usuario para el monitoreo en tiempo real y manipulación de las variables se realizó en LabView. Respecto a su presentación gráfica, la interfaz recoge las entradas procedentes del usuario y representa las salidas determinadas por el programa de control en conjunción con los valores reales procedentes de los sensores. La figura 2 muestra la vista del menú principal de la interfaz, en la que se puede seleccionar el lazo de la variable que se desea monitorear y/o controlar.



Figura 2. a) Menú principal del Simulador de Prácticas

El panel frontal está formado por una serie de botones, pulsadores y gráficos, que incluyen un botón de encendido, la opción para operar en modo seguro y el sistema de purgado. También consta de campos para introducir las constantes para el algoritmo de control y el gasto requerido.

El proceso puede ser controlado desde una computadora ubicada en el área de control o un panel táctil ubicado en el área de proceso. Para la interconexión se requirió el empleo del módulo LabVIEW Touch Panel (National Instruments, 2014), en el cual se extiende el entorno de desarrollo de LabVIEW hacia un dispositivo táctil, el NI TPC 2212 de NI. Para la adquisición de datos se empleó el módulo NI LabVIEW DSC, los lazos se realizaron de manera independiente y mediante el uso de la variable compartida se transmitieron los datos entre bucles para facilitar la interconexión de los mismos, mediante los protocolos TCP/IP y Shared's Variables.

En la figura 3 se muestra el lazo de temperatura de la interfaz. En esta opción, el usuario puede colocar también la presión y el nivel del tanque.

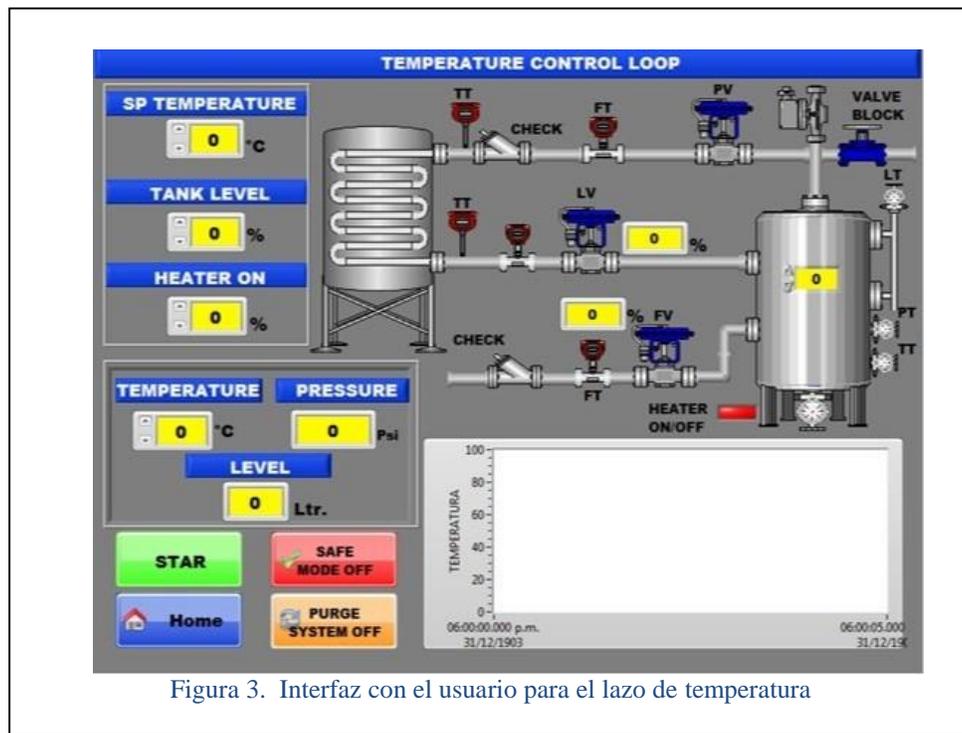


Figura 3. Interfaz con el usuario para el lazo de temperatura

### Comentarios Finales

Este simulador de prácticas de Instrumentación y Control permitirá a los estudiantes de la carrera de ingeniería Electrónica del ITSP prepararse para su incorporación al sector productivo industrial. Su implementación permite un mejor aprovechamiento de los controladores CompactRIO disponibles. Para el desarrollo y diseño de los instrumentos virtuales se utilizó el software LabVIEW 2013 de la empresa National Instruments.

#### Resumen de resultados

Se implementó una estación de control para la simulación de un proceso industrial en la que intervienen como variables el nivel, flujo, la presión y la temperatura. Una de sus principales características es el empleo de componentes industriales.

Se logró una selección cuidadosa de los sensores y actuadores para obtener una buena precisión de las lecturas de las variables de medición y control del proceso. Con este sistema, el estudiante es capaz de familiarizarse con el uso de sensores de nivel, flujo, presión y temperatura, estudiar las características de una bomba y realizar prácticas de control de lazo cerrado para variables físicas.

#### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes al realizar prácticas de Instrumentación con esta estación, ampliando su capacidad de aplicar los conocimientos de instrumentación y controladores PID, en la práctica. Dado que el sistema

ofrece gran versatilidad los estudiantes podrán realizar prácticas para calibrar instrumentos, identificar lazos e instrumentos e implementar acciones de control.

### Referencias

- Arenas Méndez, M. A, Camero Berrones, R.G., Cabriales Muñiz, M. J. y Hernández Hernández, D. "Diseño de una estación de control para la simulación de procesos industriales en la especialidad de instrumentación industrial y control de la carrera de ingeniería electrónica del ITSP" *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Tijuana*. Tijuana, 2015.
- CACEI. "Marco de Referencia para la Acreditación de los programas de licenciatura (Versión 2014)". El Consejo de la Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, 2014.
- Creus Sole, Antonio. "Instrumentación Industrial". México: Alfaomega Marcombo, 2005.
- De Lorenzo Group. "Catálogo de Automatización". De Lorenzo. 11 de 2014. <http://www.delorenzogloball.com/upload/download/1406812553-AUTOMATION%20SPA.pdf> (último acceso: 2014).
- FESTO. "Festo Learning Systems Overview". Hauppauge, NY: Festo Corporation, 2012.
- Lab Volt Systems. "Instrumentation and Process Control Training System Series 3531". Lab Volt, 2013, 60.
- National Instruments. 2014. Disponible en: <http://www.ni.com>

### Notas Biográficas

El **Ing. Miguel de Jesús Cabriales Muñiz** realizó estudios en Ingeniería Electrónica, en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. Tiene experiencia en el diseño de interfaces HMI e instrumentación.

La **Dra. Rosa Gabriela Camero Berrones** es profesora de Ing. Electrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. Realizó sus estudios de Doctorado en Tecnología Avanzada en el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, del IPN.

El **MCA. Rubén Alain Salazar Ortiz** es profesor de Ing. Electrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. Realizó estudios de maestría en el Instituto Tecnológico de Cd. Madero. Ha participado en concursos y proyectos de Innovación Tecnológica.

El **Ing. Fortino Vázquez Elorza** es profesor de tiempo completo en la carrera de Ing. Electrónica del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, con más de diez años de experiencia en docencia.

### APENDICE

#### Elementos de Instrumentación

##### A. ROSEMOUNT 3051 TRASMISOR DE PRESIÓN

Con el transmisor de presión Rosemount 3051, obtendrá un mayor control sobre su planta. Podrá ser capaz de reducir la variación del producto y la complejidad, así como su costo total de propiedad mediante el aprovechamiento de un dispositivo a través de una serie de aplicaciones de presión, nivel y caudal. Tendrá acceso a la información que puede utilizar para diagnosticar, corregir e incluso prevenir problemas. Y con la fiabilidad y la experiencia sin igual, el Rosemount 3051 es el estándar de la industria que le ayudará a llevar a cabo en los niveles más altos de eficiencia y seguridad para que pueda seguir siendo competitiva a nivel mundial.

##### B. ROSEMOUNT 3144P TRASMISOR DE TEMPERATURA

El transmisor Rosemount 3144P de temperatura líder en la industria ofrece confiabilidad sin igual en campo y medición de procesos, innovador en soluciones y diagnósticos. Las características del transmisor incluyen: Entrada capacitiva doble y simple, transmisor-sensor Matching, pantalla LCD grande, fácil de leer, sensor Avanzado de Procesos y Diagnóstico.

##### C. 68 SENSOR Y VARILLA DE ACERO INOXIDABLE

El sensor de Rosemount 68, y varilla de acero inoxidable, estos sensores contienen diseños que proporcionan medidas flexibles de temperatura en entornos de proceso. Las características incluyen: Estándar de la industria Pt-100 IDT, variedad de opciones de conexión y caja de cabeza, servicios de calibración para un mejor rendimiento del sensor.

##### D. TRANSMISOR DE NIVEL ROSEMOUNT 3051L

Los transmisores de nivel Rosemount 3051 L combinan las características y beneficios de un 3051 Transmisor de presión con la durabilidad y fiabilidad de un sello de montaje directo todo en un número de modelo único. Los transmisores de nivel también se pueden solicitar con un sello adicional 1199 remoto para formar un Tuned-System Ensemble que ofrece un mejor rendimiento y reducción de costes en comparación con los ensamblajes tradicionales simétricos (equilibrados). Las características y capacidades del producto incluyen: Variedad de conexiones a proceso, rendimiento cuantificado para el conjunto de sellos del transmisor, protocolos 4-20 mA HART, Fieldbus, Profibus-PA y HART de 1-5 Vcc de baja potencia.

*E. ROUSEMOUNT 8732E TRANSMISOR DE FLUJO*

El transmisor Rosemount 8732E tiene múltiples suites de diagnóstico disponibles. El mejor de la clase en rendimiento, junto con los diagnósticos avanzados proporciona la gestión de procesos sin precedentes. Con retroiluminación de pantalla LCD de 2X16 para interface de operador local, el transmisor puede ser configurado por conmutadores ópticos para simplificar ajustes en entornos peligrosos sin retirar la cubierta.

## DetECCIÓN DE NECESIDADES DEL USO DE LA SEGURIDAD INFORMÁTICA EN LA PYMES Y MYPYMES EN FRONTERA CENTLA TABASCO

Carlos Jair Cáceres Martínez<sup>1</sup>, L.I. Alfredo de Jesús Gutiérrez Gómez<sup>2</sup> y M.I.T.E. Beatriz Escobedo De la Cruz<sup>3</sup>

*La falta de conciencia sobre la seguridad informática en las micros y pequeñas empresas de Frontera Centla Tabasco. Genera una sobre confianza en las mismas, ya que bajo la premisa "Quién se podría interesar en mis datos", no se preocupan en contar con procedimientos de seguridad tanto en los sistemas de aplicación que se utiliza, como en el cuidado de la información que se maneja día con día.*

**Palabras clave**—Seguridad, MyPyME, PyME, Estándares, Transición

### Introducción

Las Micro, Pequeñas y Medianas empresas, tienden a considerarse por debajo del radar de los ataques informáticos. Sin embargo, no son inmunes a ellos y muchas veces son endeble, pues cuentan con menos recursos para robustecer sus sistemas de seguridad y proteger los datos confidenciales. (Revista electrónica computerweekly, 2014) Algunas claves para afrontar estas peculiaridades son: dedicar la tarea de la seguridad de manera específica a una persona del equipo de trabajadores; analizar los datos o sistemas más críticos para su negocio, detectar los riesgos principales para enfocar en ellos sus recursos (a menudo limitados).

Muchas de las micro, Pequeñas y Medianas Empresas tienen un Sistema de Información Contable que les permite llevar a cabo la contabilidad; siendo un factor importante para el buen desempeño de la organización. Estas herramientas de Tecnologías de Información (TI) representan oportunidades y amenazas importantes, por lo que es recomendable tomarlas en cuenta al formular las estrategias de la empresa.

La dinámica de los negocios del mundo actual exige a las empresas de cualquier tamaño y rubro a usar las TI para consolidar una posición competitiva, para lograrlo es importante la innovación, como de tal manera es el uso de e-mail, redes sociales, conferencias web, portales electrónicos, cómputo en la nube, dispositivos móviles, entre otros, son herramientas que permiten realizar operaciones de negocio teniendo un punto en común: el *acceso a Internet* (Pazarán, 2013).

Sin embargo, los medios electrónicos deben de ir de la mano de una gestión estratégica que contemple la seguridad informática que hoy en día se presentan en el ciberespacio. Debido a que las empresas se encuentran expuestas a un sinnúmero de riesgos entre las que se destacan los delitos cibernéticos, software malicioso (virus y gusanos), fuga de información y vulnerabilidades de las aplicaciones empresariales por citar algunos.

Según **Jesús rodea (1994)** Seguridad un estado de cualquier sistema (informático o no) que nos indica que ese sistema está libre de peligro, daño o riesgo. Se entiende como peligro o daño todo aquello que pueda afectar su funcionamiento directo o los resultados que se obtienen del mismo. Para la mayoría de los expertos el concepto de seguridad en la informática es utópico porque no existe un sistema 100% seguro. Para que un sistema se pueda definir como seguro debe tener estas cuatro características: Integridad, Confidencialidad, Disponibilidad, Irrefutabilidad. Para **George beekman (1996)** La seguridad es un tema muy importante para cualquier empresa, este o no conectada a una red pública. No solamente es importante, sino que también puede llegar a ser compleja. Los niveles de seguridad que se pueden implementar son muchos y dependerá del usuario hasta donde quiera llegar. La seguridad informática y de datos dista mucho de simplemente tener un Firewall. Se aborda un proceso de seguridad recomendado a utilizar (al menos) las siguientes herramientas: Un firewall o combinación de ellos, Proxies, sistema de detección de intrusos o IDS, sistemas de actualización automática de software, sistemas de control de la

<sup>1</sup> Carlos Jair Cáceres Martínez Estudiante Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Centla de Frontera, Centla, Tabasco. [JCaceres191092@gmail.com](mailto:JCaceres191092@gmail.com)

<sup>2</sup> L.I. Alfredo de Jesús Gutiérrez Gómez. Docente del Instituto Tecnológico Superior de Centla en la ciudad de Frontera, Centla, Tabasco. [alfredo\\_jesus\\_gutierrez@yahoo.com.mx](mailto:alfredo_jesus_gutierrez@yahoo.com.mx).

<sup>3</sup> M.I.T.E. Beatriz Escobedo De la Cruz. Docente del Instituto Tecnológico Superior de Centla en la ciudad de Frontera, Centla, Tabasco. [esc\\_abril@hotmail.com](mailto:esc_abril@hotmail.com)

integridad de los servidores, paquetes, etc. Un sistema de administración y control para monitorear la seguridad. Menciona **Jeffrey I. Whitten (1995)** Garantizar que los recursos informáticos de una compañía estén disponibles para cumplir sus propósitos, es decir, que no estén dañados o alterados por circunstancias o factores externos, es una definición útil para conocer lo que implica el concepto de seguridad informática. En términos generales, la seguridad puede entenderse como aquellas reglas técnicas y/o actividades destinadas a prevenir, proteger y resguardar lo que es considerado como susceptible de robo, pérdida o daño, ya sea de manera personal, grupal o empresarial. En este sentido, es la información el elemento principal a proteger, resguardar y recuperar dentro de las redes empresariales.

De lo anterior El término *Seguridad Informática* se puede definir como: “el área de la informática que se enfoca en la protección de la infraestructura computacional y todo lo relacionado con esta y, especialmente, la información contenida o circulante”

Las funciones que comprende en el área de seguridad informática se pueden agrupar de la siguiente manera:

- a. Normatividad
- b. Operaciones (Producción)
- c. Supervisión (Soporte)
- d. Desarrollo

#### A. Normatividad

Es el área responsable de la documentación de políticas, procedimientos y estándares de seguridad así como del cumplimiento con estándares internacionales y regulaciones que apliquen a la organización. Dado que debe interactuar de forma directa con otras áreas de seguridad y garantizar cumplimiento, es conveniente que no quede al mismo nivel que el resto de las áreas pero todas reportan al CISO (Chief Information Security Officer - Oficial de Seguridad informática). Por esta razón se le suele ver como un área que asiste al CISO en las labores de cumplimiento.

#### B. Operaciones

Es el área a cargo de llevar a cabo las acciones congruentes con la estrategia definida por el CISO lograr los objetivos del área.

Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Implementación, configuración y operación de los controles de seguridad informática (Firewalls, IPS/IDS, antimalware, etc.)
- Monitoreo de indicadores de controles de seguridad
- Primer nivel de respuesta ante incidentes (típicamente a través de acciones en los controles de seguridad que operan)
- Soporte a usuarios
- Alta, baja y modificación de accesos a sistemas y aplicaciones
- Gestión de parches de seguridad informática (pruebas e instalación)

#### C. Supervisión

Es el área responsable de verificar el correcto funcionamiento de las medidas de seguridad así como del cumplimiento de las normas y leyes correspondientes (en otras palabras, brazo derecho del área de normatividad).

Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Evaluaciones de efectividad de controles
- Evaluaciones de cumplimiento con normas de seguridad
- Investigación de incidentes de seguridad y cómputo forense
- Atención de auditores y consultores de seguridad

Las actividades de monitoreo las realiza el área de operaciones y no el área de supervisión. Esto es porque el monitoreo se refiere a la vigilancia del estado de la seguridad de la empresa a través de los controles, pero las actividades del área de supervisión se limitan a la vigilancia de las actividades de seguridad que realizan otras áreas. La única excepción es la investigación de incidentes. Operaciones no investiga porque en algunos casos podrían ser juez y parte. Por ejemplo, en el caso de una intrusión no es válido que el mismo personal que operaba los controles que protegían el servidor investiguen el suceso porque no puede haber objetividad (aunque no sea el propósito de la investigación, de cierta manera los resultados de la misma podrían calificar indirectamente la efectividad del personal del área de operaciones).

#### D. Desarrollo -

Es el área responsable del diseño, desarrollo y adecuación de controles de seguridad informática (típicamente controles de software). Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Diseño y programación de controles de seguridad (control de acceso, funciones criptográficas, filtros, bitácoras de seguridad de aplicativos, etc.)
- Preparación de librerías con funciones de seguridad para su uso por parte del área de Desarrollo de Sistemas
- Soporte de seguridad para el área de Desarrollo de Sistemas
- Consultoría de desarrollos seguros (integración de seguridad en aplicaciones desarrolladas por Sistemas).

(Salazar, 2009)

La seguridad informática trata de proteger los datos personales tanto de la empresa como de los clientes de la misma, por ello es la razón de requerir un área dedicada para esto es que la integración de controles efectivos en software es una tarea muy compleja. Las micros, pequeñas y medianas empresas requieren de un modelo de seguridad informática acorde a sus necesidades y abajo coste, para dejar de ser endeblés.

### Descripción del Método

#### *Enfoque de investigación*

El enfoque de esta investigación es de carácter mixto, debido a que en una primera etapa se llevará un enfoque documental que aportará la evidencia necesaria para determinar las MiPYMES que participarán en la implantación del modelo de seguridad.

La metodología que se usará es COBIT (Control Objectives for Information and related Technology) e ITIL (Information Technology Infrastructure Library) permitiendo utilizar en segunda instancia las buenas prácticas para el uso de la infraestructura así como el de esquemas de seguridad, generando un estándar para la utilización en las MYPYMES.

#### *Problemática*

Las micro, pequeñas y medianas empresas, muchas veces son consideradas “no importantes” para recibir un ataque informático, dado a que en muchas de ellas su nivel de tecnología de la información es muy escaso o nulo, por lo que existe una gran desconcientización del ámbito tecnológico y de seguridad. Al no existir medidas de seguridad enfocadas a ellas al momento de hacer una transición al ámbito informático se encuentran con normativas enfocadas principalmente a empresas grandes o con un nivel tecnológico mayor al que ellas requieren o es soportado para sus presupuestos (los cuales son limitados).

Por ello se inició la creación del MODELO DE SEGURIDAD ENFOCADO A MIPYMES (MSEM) partiendo de la base de dos estándares ya establecidos. Uno de los utilizados en la creación de este es Cobit (Objetivos de Control para Información y Tecnologías Relacionadas, por su siglas en inglés: Control Objectives for Information and related Technology). Es una forma de aplicar mejores prácticas, presentado en framework y dirigida a control y supervisión de las Tecnología de la Información (TI). Contiene una serie de recursos que servir de referencia de gestión en la seguridad.

COBIT está enfocado fuertemente en el control y de menor forma en la ejecución, su marco referencial mejora las áreas de Ti desde el punto de vista del gobierno corporativo, es un modelo ambicioso que requiere un profundo estudio para realizar la implementación dentro de la organización.

El otro es la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información, frecuentemente abreviada ITIL (del inglés Information Technology Infrastructure Library). “Es un conjunto de conceptos y buenas prácticas para gestionar servicios y desarrollar TI al igual que operaciones relacionadas con las mismas en general”.

Da descripciones detalladas de un extenso conjunto de buenas prácticas desarrolladas para lograr calidad y eficiencia en las operaciones. Su introducción puede llevar tiempo y esfuerzo, y supone un cambio cultural en la organización, además de una introducción demasiado ambiciosa que puede llevar a la frustración al no realizar todos los objetivos. Además si la estructura de proceso se convierte en un objetivo, la calidad de servicio se puede ver afectada de forma adversa.

### Comentarios finales

#### *Resumen de resultados*

Las amenazas informáticas aplican por igual tanto a grandes empresa como a las Micros, pequeñas y medianas empresas (MiPYMES); aunque estas cuentan con limitaciones de presupuesto para adquisiciones de infraestructura y personal para tratar las amenazas antes mencionadas, debido a los costos que esto representaría; y si a esto

agregamos que muchas veces se tiene la percepción de que la seguridad en sí misma no contribuye al crecimiento de la organización, las MiPYMES enfrentan un reto para abordar la seguridad de manera eficiente a un costo razonable.

Sin embargo existen soluciones flexibles y escalables a la medida de las empresas pequeñas, un ejemplo de ello son los firewalls, cuyo principal objetivo es fungir como punto de acceso hacia y desde Internet; permitiendo la salida a terminales autorizadas y por otro lado permitir el acceso a la red interna solo a los paquetes de datos legítimos, estos dispositivos para funcionar de manera adecuada deben ser configurados según los requerimientos de la organización y ser actualizados de manera constante para hacer frente tanto a las amenazas tradicionales como a las de reciente aparición.

En el mercado existen opciones SaaS (software como servicio) de antivirus que es ideal para las organizaciones que no cuentan con los conocimientos para administrar la seguridad de manera total. Con esta combinación de tecnologías se puede realizar una adecuada mitigación de riesgos. Pero para una MiPYME, adquirir estas herramientas suele ser muy costoso.

Lo que conlleva a desarrollar un modelo de seguridad dedicado a MiPYMES el Modelo de Seguridad Enfocado a MiPYMES (MSEM). El cual abarca puntos básicos de seguridad y buenas prácticas, entre las cuales se detecta el tipo de dispositivos disponibles, ubicación de riesgos potenciales ya establecidos dentro de la misma empresa y algunas medidas de seguridad recomendables.

### *Conclusiones*

La futura aplicación del MSEM en una MiPYME piloto que cuente con un nivel de TI básico, para así fortalecer su estructura de seguridad, enfocándola a buenas practicas que pueden ser implementadas de manera casi inmediata, dado que el modelo creado (MSEM) es basado en modelos que son enfocados a empresas grandes y con recursos financieros mayores, además de ser de una implementación tardía por todos los procesos que requieren. Esta normativa se enfoca más en la practicidad, rápida y eficaz implementación, no dejando de lado la calidad del servicio a brindar. Este modelo de igual manera puede ser tomado como base estructural para la expansión o la migración a modelos más enfocados y específicos a grandes empresas.

### *Recomendaciones*

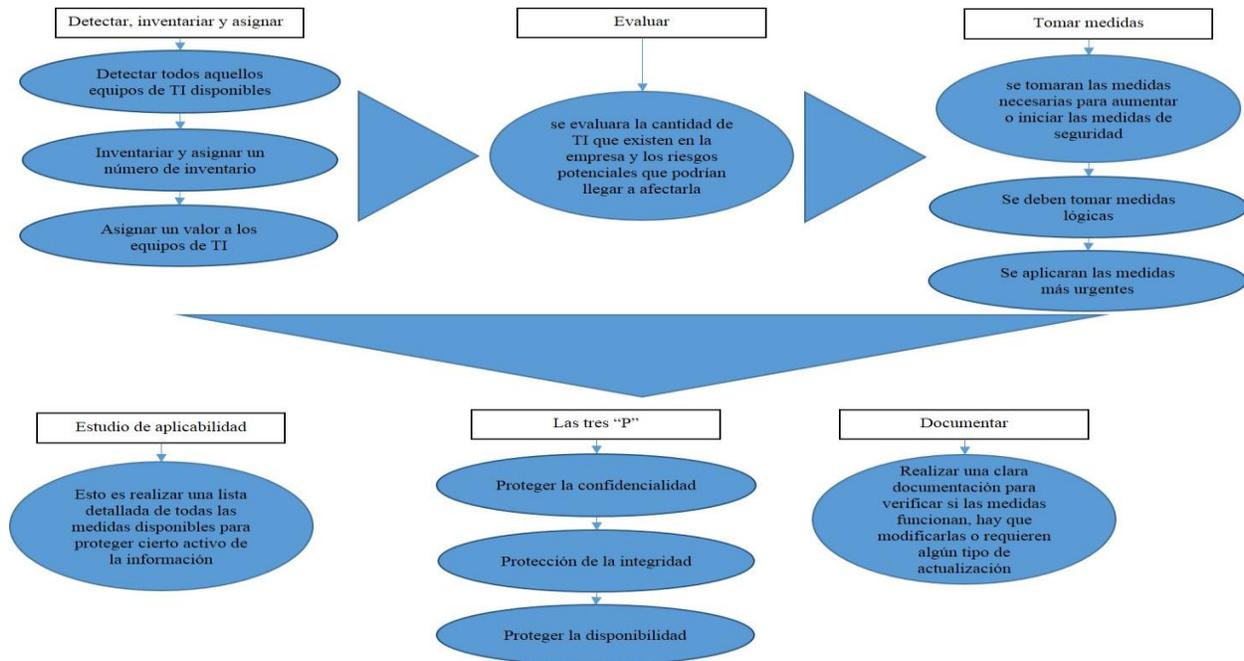
Se recomienda la aplicación de un modelo de seguridad enfocado a aquellas empresas que incursionan en el área de las TI, dado que en muchas ocasiones se encuentran en un nivel bajo o casi nulo de conocimiento de cómo proteger los datos que manejan dentro de las mismas.

#### Modelo MSEM (Modelo de seguridad enfocado a MiPYMES)

- Detectar, inventariar y asignar un valor a todo aquel equipo de TI dentro de la empresa
  - En primera instancia se debe detectar todos aquellos equipos de TI disponibles en la empresa.
    - computadores, dispositivos móviles, página web, bases de datos.
  - Inventariar y asignar un número de inventario a todo aquel equipo de TI dentro de la empresa.
    - esto ayudara a tener un control sobre gastos, costos de mantenimiento, etc.
  - Asignar un valor a los equipos de TI
    - esto se refiere a asignar un valor prioritario de las tecnologías dentro de la empresa, ya sea si se tiene una sola computadora con un sistema contable, o si se cuenta con un servidor para una página web y almacenaje de datos de clientes
- Hacer una evaluación de riesgos
  - Después de la detección, inventariado y asignación de valores, se recomienda hacer la evaluación de riesgos de los datos y equipos de TI de la empresa.
    - En este paso simplemente se evaluara la cantidad de TI que existen en la empresa y los riesgos potenciales que podrían llegar a afectarla
- Medidas a tomar
  - Teniendo la evaluación de riesgos y mediante el nivel de seguridad previo se tomaran las medidas necesarias para aumentar o iniciar las medidas de seguridad
    - Se deben tomar medidas lógicas, que se sean capaces de aplicar y estén al alcance del usuario
    - Se aplicaran las medidas más urgentes primero y se organizara un sistema en el cual permita ir mejorando y de forma progresiva ir aplicando nuevas medidas.
- Estudio de aplicabilidad
  - Esto es realizar una lista detallada de todas las medidas disponibles para proteger cierto activo de la información.

- Por cada activo se realizara una verificación de todas las medidas posibles y se estudiara la posibilidad de aplicarlas , dejarlas pendientes de aplicar en un futuro o no aplicables a ese activo en concreto
- Proteger la confidencialidad
  - Esto se refiere a la protección de los datos de personas no autorizadas.
    - Esto puede realizarse mediante contraseñas, biométrica, o dispositivos físicos.
- Protección de la integridad
  - Si no podemos confiar en que el contenido de los datos no fue modificado, o que la fuente de la información no sea quien dice ser tenemos un problema.
    - Para esto es recomendable la implementación de antivirus, cifrado de datos, los firewall
- Proteger la disponibilidad
  - El tener acceso a un recurso es básico, según la empresa y el recurso y en algunos momentos puede ser crucial
    - Lo primero es intentar contar con el mínimo de vulnerabilidades, un firewall, IDS (Sistema de detección de intrusiones), un buen diseño de red, configuraciones adecuadas, actualizaciones, mantener la política de seguridad, los backup (o copias de seguridad de todos los datos importantes de la empresa).
- Documentar
  - Realizar una clara documentación para verificar si las medidas funcionan, hay que modificarlas o requieren algún tipo de actualización.
- Realizar un Circulo de Deming o circulo PDCA
  - Esto nos ayudara en la mejora continua de la calidad de seguridad.
    - Planificar: Se establecen las actividades del proceso, necesarias para obtener el resultado esperado.
    - Hacer: Se ejecuta el plan estratégico, lo que contempla: organizar, dirigir, asignar recursos y supervisar la ejecución, mientras se recopilan datos para verificarlos y evaluarlos
    - Verificar: Pasado un periodo previsto de antemano, los datos de control son recopilados y analizados, comparándolos con los requisitos especificados inicialmente, para saber si se han cumplido y, en su caso, evaluar si se ha producido la mejora esperada.
  - Monitorear la implementación y evaluar el plan de ejecución documentando las conclusiones.
  - Actuar: Con base a las conclusiones anteriores se debe elegir una opción:
  - Si se han detectado errores parciales en el paso anterior, realizar un nuevo ciclo PDCA con nuevas mejoras.
  - Si no se han detectado errores relevantes, aplicar a gran escala las modificaciones de los procesos.
  - Si se han detectado errores insalvables, abandonar las modificaciones de los procesos.

▪ Documentar el proceso.



**Referencias**

Mtro. Rafael Pazarán, Líder de opinión en TI y Administración de redes, Universidad la Salle, Seguridad informática en medianas empresas, <http://hoy.lasalle.mx/seguridad-informatica-en-pymes/>.

Damián Kalnins, Virtualization Presales Specialist of Softline, <https://seguinfo.wordpress.com/category/pymes/>.

Calleja Pascual J. (1995). La información económico-financiera en la empresa: importancia del sistema contable. (Tesis doctoral). Recuperado de [http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/informacion-economico-financiera-empresa-importancia-sistema-contable/id/3917292.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/informacion-economico-financiera-empresa-importancia-sistema-contable/id/3917292.html).

Areitio, J. (2008). Seguridad de la información. Redes, Informática y Sistemas de Información. Editorial Paraninfo.

Barragán, J., Pagán J. y Brown C. (2002). Administración de las pequeñas y medianas empresas, retos y problemas ante la nueva economía global. México: Trillas.

Cornella, A. (1994). Los Recursos de Información. Ventaja Competitiva de las Empresas. Editorial McGraw-Hill. Madrid, España

Ramírez Padilla, David (2008). Contabilidad administrativa. Octava edición. Editorial: MvGraw-Hill Interamericana.

Royer, J. (2004). Seguridad en la informática de empresa: riesgos, amenazas, prevención y soluciones. Ediciones ENI.

PERFILES PROFESIONALES PARA SEGURIDAD INFORMÁTICA, Un enfoque práctico, Salazar Lluén Daniel, Chiclayo, Octubre del 2009.

Van Bon, J., ed. (2002). The guide to IT service management. Addison Wesley. ISBN 0-201-73792-2.

Van Herwaarden, H. y F. Grift (2002). "IPW(tm) and the IPW Stadia Model(tm) (IPWSM)". The guide to IT service management. J. Van Bon. Londres, Addison-Wesley: 97-115.

Revista electrónica computerweekly, artículo publicado Diciembre 2014, <http://www.computerweekly.com/opinion/Security-Think-Tank-SME-security-questions-to-consider>

**Notas Biográficas**

**Carlos Jair Cáceres Martínez**, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Entusiasta por la seguridad informática, investigación, buenas prácticas de redes, participante en diferentes talleres. (Autor Corresponsal)

**Alfredo de Jesús Gutiérrez Gómez LI** es estudiante de la maestría Administración de Tecnologías de la Información y Profesor de Sistemas y TIC's en el Instituto Tecnológico Superior de Centla, Tabasco, México. [alfredo\\_jesus\\_gutierrez@yahoo.com.mx](mailto:alfredo_jesus_gutierrez@yahoo.com.mx)

La **MITE. Beatriz Escobedo de la Cruz** es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Centla, Tabasco, México y colaboradora en proyectos de investigación. [esc\\_abril@hotmail.com](mailto:esc_abril@hotmail.com)

## APENDICE

### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Qué puede motivar a alguien a atacar mi negocio?
2. ¿Por dónde pueden obtener beneficio de mi negocio?
3. ¿Pero de verdad es mi empresa vulnerable?
4. ¿A qué puedo ser vulnerable?
5. ¿De quién debo defenderme?
6. ¿Por qué adoptar medidas?
7. ¿Qué puedo hacer para protegerme?

# PREVENCIÓN DEL CONSUMO DE DROGAS EN LA CLASE DE EDUCACIÓN FÍSICA EN ESCUELAS SECUNDARIAS DE MÉXICO

Mtra. Gabriela Calderón Santos<sup>1</sup>, Dra. María Sobeida Leticia Blázquez Morales<sup>2</sup>

**Resumen-** El objetivo de la investigación fue determinar si la implementación de un programa de prevención del consumo de drogas integrado en la clase de Educación física, resultó con efecto significativo en el incremento de factores psicosociales de protección y en la reducción de factores psicosociales de riesgo del consumo de drogas, en estudiantes del tercer grado de una escuela secundaria pública. Los resultados indicaron que hubo modificaciones positivas (menor severidad) después de la intervención, en los indicadores de trastornos psicológicos, competencia social, sistema familiar y actividades recreativas; lo cual permitió vislumbrar la intervención realizada dentro de la clase de Educación física, como una opción de prevención universal del consumo de drogas en sistemas educativos escolarizados de nivel medio básico.

**Palabras clave-** Prevención, drogas, Educación física, adolescencia, factores psicosociales.

## Introducción

Durante el curso del nivel educativo de Secundaria, muchos adolescentes incursionan en el mundo de las drogas legales o ilegales, aumentando su posibilidad de desarrollar dependencia, o generando, por diversas razones relacionadas con las sustancias psicoactivas, situaciones adversas de vida y de salud, que pueden impactar negativamente el desarrollo individual y social. Dada la necesidad de implementar programas de prevención permanentes, la alternativa que se presenta es la inclusión de estrategias de prevención del consumo de drogas usadas en programas de prevención orientados a favorecer factores psicosociales de protección, en la clase de Educación física de tercer grado de educación Secundaria, para lo cual se diseñó una interrelación de dichas estrategias con aquellas usadas para el logro de los objetivos educativos de la clase de Educación física, que fueron aplicadas durante cuarenta y ocho sesiones en el tiempo regular con el que se cuenta para la asignatura, dentro de un plantel educativo en la ciudad de México.

A nivel mundial, así como en México la población adolescente es afectada por el consumo de drogas, ya que durante el transcurso de esta etapa se inicia el consumo de sustancias psicoactivas, se predispone para el consumo de drogas ilegales, y se presenta la prevalencia más alta de accidentes de tránsito relacionados con el consumo de alcohol, además se expresan desavenencias familiares, escolares y sociales por causa de las sustancias adictivas, que pueden tener graves repercusiones en la calidad de vida de esta etapa y de la adultez, limitando el desarrollo saludable. Datos de diferentes encuestas nacionales de adicciones (ENA, 2008, 2011)<sup>1,2</sup> muestran incrementos en el consumo de alcohol en diferentes rubros. El consumo de sustancias psicoactivas afecta el futuro de los adolescentes porque en esta etapa ocurre la consolidación de la personalidad, dentro de la cual influyen los factores psicosociales de riesgo para el consumo de drogas, tales como la falta de asertividad, autoestima inadecuada, bajo rendimiento o abandono escolar, trastornos psicológicos, baja competencia social, sistema familiar disfuncional, afrontamiento inadecuado, entre otros.

En algunas asignaturas del currículo del nivel secundaria, por ejemplo “ciencias” y “formación cívica y ética”, se aborda el mantenimiento de la salud, las consecuencias de las adicciones y el autoconocimiento, desde una perspectiva cognitiva; pero sólo una materia, la de Educación física, desde lo motriz y desde la integración de la corporeidad, atiende la salud y la vida sana como un ámbito de intervención incluido en su currículo (SEP, 2011)<sup>3</sup>

La “corporeidad” es el eje central del currículo de Educación física, explica al cuerpo como un medio de actuación y convivencia permeado por el respeto y aprecio por sí mismo y por el otro; tres son los ejes del currículo:

- El significado del cuerpo.- construcción del esquema corporal, el autoconocimiento y la autoimagen vinculados al movimiento, se expresa en actividades de expresión corporal, juego, convivencia, comunicación, entre otras.
- El desempeño y la motricidad inteligentes.- se refiere al movimiento razonado, consciente y definido por sus significados; integra diferentes facultades del ser humano como el lenguaje usado para comunicarse y llegar a acuerdos, la inteligencia verbal, la abstracta y la emocional.
- La acción motriz con creatividad.- “...la creatividad y el pensamiento estratégico en acciones de la vida cotidiana; relacionado con las características subjetivas de la persona y se manifiesta por medio de conductas motrices relacionadas con el contexto, la emoción, la relación, la anticipación y la decisión.” (SEP, 2011).<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mtra. Gabriela Calderón Santos es Lic. en Educación física, Lic. en Psicología y Mtra. en prevención del consumo de drogas; con experiencia de 20 años como docente de educación básica. gabyviento@hotmail.com

<sup>2</sup> Dra. María Sobeida Leticia Blázquez Morales, Lic. Médico Cirujano, Maestría Psicología de la Salud, Doctora en Educación, Investigadora en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana. sblazquez@uv.mx

Bajo estas premisas, uno de los ámbitos de intervención de la clase de Educación física es denominado “Salud y vida sana”.- “Se considera que una persona sana es aquella que realiza una serie de acciones sobre sí misma, que le permitan lograr un estado de bienestar y el disfrute de una mejor calidad de vida. La Educación física en particular tiene como uno de sus propósitos primordiales lograr la salud de los adolescentes; bajo este contexto, el docente debe participar en la formación de un adolescente que cuide de su salud, que aprenda la relevancia que ésta tiene y la importancia de su conservación. Las tareas permanentes de la Educación física son promover estilos de vida saludable; favorecer el crecimiento y desarrollo de los alumnos; subrayar el valor de la actividad física, además de colaborar en el fortalecimiento de la confianza y la autoestima” (SEP, 2011).<sup>4</sup>

Este ámbito de intervención es el que de forma más acentuada está vinculado con la prevención del consumo de drogas al incluir elementos como el autocuidado y la autoconfianza, que son partes constituyentes de la autoestima; además de la noción del cuidado de la salud y la promoción de estilos de vida saludables, que necesariamente incluyen el rechazo a las drogas para cumplir con la premisa de “completo bienestar físico, mental y social” que conceptualiza a la salud. Por otra parte, se considera determinante en la prevención del consumo de drogas, a los factores psicosociales, los cuales si se encuentran fortalecidos son de protección y en un sentido inverso se convierten en factores psicosociales de riesgo para el consumo de drogas. Algunos de los indicadores de estos factores, de acuerdo al *Drug Use Screening Inventory (revised)* (DUSI-R), inventario multidimensional de auto-reporte diseñado por Ralph Tarter<sup>5</sup> para evaluar la severidad de factores psicosociales de riesgo en el consumo de drogas, son: habilidades de comunicación, solución de problemas, consumo de drogas psicoactivas, autocontrol (manejo de emociones), autoestima, asertividad, problemas para resistir la presión, consumo por imitación de figuras familiares, habilidades de aprendizaje, monitoreo familiar, motivación para asistir a la escuela, consumo por imitación de pares, autoconocimiento y desconocimiento de alternativas de ocio.

*Objetivos.*- Durante la educación secundaria se vive la adolescencia temprana, por ello las estrategias de prevención del consumo de drogas que se ofrezcan en esta etapa tienen importantes oportunidades de ser eficaces, y siendo la asignatura Educación física quien de forma más directa debe ocuparse del ámbito de la salud, se estableció como objetivo general de esta investigación determinar si la implementación de un programa de prevención del consumo de drogas integrado en la clase de Educación física, tiene un efecto significativo en el incremento de factores psicosociales de protección y en la reducción de factores de riesgo del consumo de drogas -expresados como ajuste psicosocial-, de estudiantes del tercer grado de una escuela secundaria pública de la Ciudad de México; los objetivos específicos fueron Identificar las modificaciones que se presentan en el pos- test en comparación con el pre-test en el índice de severidad global (ISG) de ajuste psicosocial, así como en cada una de las áreas: uso de sustancias (US), problemas de conducta (PC), estado de salud (ES), trastornos psicológicos (TP), competencias sociales (CS), sistema familiar (SF), desempeño escolar (DE), redes sociales (RS) y actividades recreativas (AR).

### Descripción del Método

El tipo de estudio que se realizó fue pre experimental de antes y después, la población de estudio fue un grupo de estudiantes (180 adolescentes de 13 a 16 años de edad) de tercer grado de secundaria de una escuela secundaria pública de la Ciudad de México. Las variables consideradas fueron: socio demográficas (edad y sexo), programa de intervención y factores psicosociales de riesgo y protección para el consumo de drogas.

A los sujetos de estudio se les aplicó un pre y post test (DUSI-R)<sup>5</sup> inventario multidimensional de auto-reporte diseñado por Ralph Tarter (2001) para evaluar la severidad de factores psicosociales de riesgo en el consumo de drogas y el funcionamiento psicosocial del sujeto en los 12 meses previos al inicio del tratamiento. Evalúa, a través de la estimación de índices de severidad, el nivel de ajuste psicosocial en diferentes áreas de la vida; y explora la prevalencia del consumo de drogas. El instrumento en su versión revisada, consta de 159 ítems que miden diez escalas y una subescala: Uso de Sustancias (US); Problemas de conducta (PC); Estado de salud (ES); Trastornos Psicológicos (TP); Competencias Sociales (CS); Sistema Familiar (SF); Desempeño escolar (DE); Ajuste laboral (AL); Redes Sociales (RS); Actividades recreativas (AR); la escala “ajuste laboral” no fue tomada en cuenta para este estudio, dada la edad y actividad de los sujetos. Este instrumento fue piloteado y se le aplicó la prueba de confiabilidad Alfa de Cronbach obteniendo un valor de 0.936. El DUSI-R es un instrumento con respuestas dicotómicas, requiere de veinte minutos aproximadamente para su administración, sin necesidad de personal entrenado específicamente para su aplicación. Para valorar trastornos de ajuste, este instrumento permite el cálculo de tres índices: *de severidad global, por áreas y relativo*. El índice de severidad global (ISG) es un indicador del desempeño psicosocial general del sujeto; se obtiene dividiendo el total de respuestas positivas obtenidas en la prueba entre el total de reactivos por 100 (escala de 0 a 100) o por diez (escala de 0 a 10). Los índices de severidad por área (ISA), se obtienen dividiendo el número de respuestas positivas entre el número de preguntas correspondientes, multiplicado por cien o por diez. Y el índice de severidad relativo (ISR) resulta de dividir el número de respuestas positivas entre el total de las preguntas de la prueba, multiplicado por diez o por cien para

obtener porcentajes que indican la aportación relativa de los trastornos prevalecientes a cada dominio al índice de severidad global. En este estudio se utilizó la escala de 0 a 100 para indicar los índices de severidad, quedando de la siguiente manera: 10-25 Baja, 26-50 Moderada, 51-75 Alta; 76-100 Muy alta.

Para la intervención como estrategia preventiva, se elaboró un programa, previa revisión de programas de prevención del consumo de drogas basados en la teoría de los factores psicosociales de riesgo y protección. Considerando talleres enfocados en modificar dichos factores y que pudieron ser implementadas durante la clase de Educación Física. Fue denominado como: Programa Primario de Prevención del consumo de drogas “*Lo que soy, proyecto y construyo para mi salud*”. El cual fue diseñado para impactar en la disminución de conductas de consumo de sustancias psicoactivas y/o el retraso de su inicio, a partir del fortalecimiento de factores psicosociales de protección y disminución de los de riesgo, de los adolescentes que estudian tercer grado de educación secundaria en la institución donde se aplicó la intervención. Para ello, se aprovecharon los espacios de tiempo y curriculares de la asignatura de Educación Física, a través de estrategias que hayan probado incidir en el rechazo a las drogas. En el Cuadro 1 se muestran las estrategias, acciones generales y metas del programa.

<b>Programa “Lo que soy, proyecto y construyo para mi salud”</b>		
<b>Objetivo general: Incidir, a través del trabajo en factores psicosociales, en la eliminación o disminución de conductas de consumo de sustancias psicoactivas en adolescentes estudiantes de tercer grado de educación secundaria para favorecer en ellos estilos de vida saludables.</b>		
<b>Estrategias</b>	<b>Acciones generales</b>	<b>Metas</b>
<b>Bloque I Conocimiento, valoración de sí mismo. Comunicación adecuada.</b>	1.- “Mejorando mis formas de comunicarme” * Comunicación verbal y no verbal. * Identificando el chantaje emocional. 2.- “Mi autocuidado” * Autocontrol, relajación. 3.- “Introducción a la asertividad” * Autoeficacia y reafirmación personal.	General: Que el 100% de los alumnos asistan a por lo menos el 90% de las sesiones de la intervención.  Específica: Que el 90% de los jóvenes incrementen sus factores psicosociales de protección y disminuyan los factores psicosociales de riesgo.
<b>Bloque II Establecimiento de pautas para el autorespeto, la convivencia armónica y la toma de decisiones adecuadas para su salud.</b>	1.- “Conciencia y valoración de mí mismo” * Autoestima. * Autocontrol, manejo de emociones. * Afrontando el estrés: relajación. 2.- “Tomando decisiones sabias” * Habilidades para resistir las drogas. * Relaciones adecuadas con los compañeros.	
<b>Bloque III Prácticas que favorecen el pensamiento reflexivo y conductas asertivas encaminadas a la preservación de la salud en rechazo al consumo de drogas.</b>	1.- “¿Qué es la adicción?” * Conocimiento de aspectos generales acerca de las sustancias psicoactivas y la adicción. 2.- “Afrontando adecuadamente la presión de consumir drogas” * Consolidando conductas asertivas. * Autocontrol, manejo de emociones, relajación * Compromiso personal contra el uso y abuso de sustancias. 3.- “Divirtiéndome sanamente en mi tiempo libre” Uso adecuado del tiempo libre.	
<b>Cuadro 1. Programa de Intervención</b>		

La aplicación del pre-test se llevó a cabo durante la semana de inducción de inicio del curso escolar 2012-2013, en los días comprendidos entre el 20 y el 24 de agosto. Se ajustó el programa de intervención de acuerdo a los resultados del pre-test y en interrelación con la planeación didáctica de la asignatura de Educación Física. En el pre-test se encontró mayor desajuste psicosocial (frecuencia de respuestas positivas indicativas de mayor desajuste) en las áreas problemas de conducta (PC), actividades recreativas (AR), trastornos psicológicos (TP), redes sociales (RS) y competencia social (CS); por lo que se eligieron para el programa de prevención actividades relacionadas con la autoestima, asertividad, comunicación, manejo de las emociones, relajación y uso adecuado del tiempo libre, entre otras; que por su duración y facilidad en la implementación, pudieran aplicarse durante las sesiones de la clase de Educación Física. La implementación del programa de prevención se realizó de agosto de 2012 a marzo de 2013 durante los tiempos regulares de clases de la asignatura, con un total de cuarenta y ocho sesiones aplicadas. La aplicación del post-test se llevó a cabo durante la primera semana de abril de 2013.

*Análisis de la información*

Los datos se organizaron para su análisis estadístico, capturando de inicio los resultados por sujeto en el programa "Excel". Posteriormente se capturaron los datos de respuesta de cada reactivo del instrumento por cada uno de los sujetos del pre-test y del post-test. Se realizaron análisis descriptivos e inferenciales que incluyeron identificación de frecuencias, cálculo de medias, análisis factorial. Para identificar los cambios entre el pre y el post-test luego de la intervención, se analizaron las medias de los resultados en las nueve escalas del instrumento comparándolas descriptivamente; además, se utilizó la prueba t-student para identificar si las diferencias en las medias eran significativas. Se analizaron las posibles correlaciones entre los puntajes de índice de severidad por área con la variable edad, utilizando la prueba de Pearson. Todos los datos se analizaron con el software estadístico IBM-SPSS, (antes *Statistical Package for the Social Sciences*), versión 20.

### Resultados

Los resultados obtenidos en este trabajo, reportaron 180 adolescentes incluidos en el estudio, 106 (59%) del sexo femenino y 74 (41%) del masculino, con un promedio de edad de 14.5 años. De acuerdo a la escala usada para determinar los índices de severidad [10-25 = baja (B); 26-50 = moderada (M), 51- 75 = alta (A) y 76-100 = muy alta (MA)], valores menores a 10 se consideraron ausencia de trastorno. En el análisis descriptivo de la información, se observó que el valor promedio en el índice de severidad global (ISG) pre-test fue 25.85 y en el post-test 26.34. En el análisis del pre-test se encontró que 50.5% de los sujetos mostraron índices de severidad de desajuste psicosocial bajos y 42.2% moderados. Más del 90% de la población de análisis mostró estos dos rangos de severidad.

Al comparar los porcentajes de sujetos en cada rango de severidad en el pre-test y en el post-test, se pudo observar que permanecieron estables, excepto por el índice de severidad bajo que tuvo un decremento en el post-test; y los casos con menos de diez puntos en el índice de severidad se incrementaron. En el Cuadro 2 se muestran los índices de severidad por área, resultando variaciones positivas en todas las áreas, excepto en el área desempeño escolar (DE), donde se incrementa el puntaje en el post-test.

	ISA US	ISA PC	ISA ES	ISA TP	ISA CS	ISA SF	ISA DE	ISA RS	ISA AR
<b>Pre</b>	8.5	32.25	25.95	29.7	23.95	21.17	21.4	27.17	31.95
<b>Post</b>	8.17	31.22	25.75	27.4	20.21	18.71	<b>25.67*</b>	26.06	29.04

**Cuadro 2. Medias de los índices de severidad por área (ISA) pre-test y post-test.**

Fuente: DUSI-R. Abril 2013.

Se analizó la diferencia de medias entre el pre-test y el post-test con el método t-student para identificar cambios positivos significativos (significancia menor o igual a 0.05) que pudieran atribuirse a la intervención realizada, en el Cuadro 3 se muestra que en el índice de severidad global (ISG) no se presentaron diferencias positivas entre el pre-test y el post-test, pero al analizar el índice de severidad por área (ISA) se encontraron variaciones en sentido positivo en las áreas de Trastornos psicológicos (TP), Competencia social (CP), Sistema familiar (SF), y Actividades recreativas (AR); y en la escala Desempeño escolar (DE) hubo variaciones en sentido negativo.

Prueba t-student. De muestras relacionadas							
	Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. bil
	Media	Desv. típ.	95% Int. de confianza				
			Inf.	Sup.			
<b>ISA_TP - ISA_TPPos</b>	2.3000	15.6343	.1200	4.4800	2.080	199	<b>.039</b>
<b>ISA_CP - ISA_CPPos</b>	3.7445	17.8791	1.2515	6.2375	2.962	199	<b>.003</b>
<b>ISA_SF - ISA_SFPos</b>	2.4625	16.2131	.2018	4.7232	2.148	199	<b>.033</b>
<b>ISA_DE - ISA_DEPos</b>	-4.2750	17.6111	-6.7307	-1.8193	<b>-3.433</b>	199	<b>.001</b>
<b>ISA_AR - ISA_ARPos</b>	2.9160	21.6526	-.1032	5.9352	1.905	199	<b>.058</b>

**Cuadro 3. Significancia de las variaciones en las medias pre-test y post-test del ISA.**

Se marcaron las modificaciones significativas, en verde las áreas que tuvieron resultado positivo, en rojo la escala con cambio negativo y en amarillo la escala que presentó ligero cambio por debajo del rango de significancia esperado.

Fuente: DUSI-R. Abril 2013.

Se analizaron los datos con la prueba Correlación de Pearson, para identificar correspondencia entre los valores de índice de severidad por área y la edad de los sujetos. En el Cuadro 4 se puede observar que se presentó

correlación baja (.233 y .201) y significativa (igual o menor a 0.05) en las escalas uso de sustancias y desempeño escolar, lo que indica que a mayor edad, mayor índice de severidad en estas áreas de ajuste psicosocial.

Correlación de Pearson		
Escala	Correlación	Significancia
US	.233**	.002
DE	.201**	.007

**Cuadro 4. Correlación entre los índices de severidad por área (ISA) y la edad Post-test.**

\*\*Escala con correlación significativa.

Fuente: DUSI-R. Abril 2013.

### Comentarios Finales

#### Discusión y Conclusiones

Las escalas del instrumento DUSI-R coinciden y en otros casos se relacionan con los factores psicosociales asociados al consumo de drogas explicados por CIJ (2009)<sup>6</sup>, tales como dificultades para la interacción interpersonal, baja autoestima, baja asertividad, impulsividad, ansiedad, alta sensibilidad afectiva, falta de habilidades sociales, modelamiento de consumo de drogas por familiares o amigos, falta de cohesión familiar, clima afectivo inadecuado en la familia, ausencia o distorsión de la comunicación familiar, desinterés por las actividades escolares, bajo aprovechamiento escolar, ausentismo o deserción escolar, insatisfacción con el empleo del tiempo libre, y alternativas para el tiempo libre escasas o inadecuadas. La intervención llevada a cabo para esta investigación incluyó estrategias tendientes a modificar patrones de comportamiento relacionados con estos factores (CIJ, 2008<sup>7</sup>; CIJ, 2009<sup>8</sup>, FISAC, 2001<sup>9</sup>, y Pick et al., 2006<sup>10</sup>), dentro de un espacio hasta ahora poco explorado, como lo es la clase de Educación física; por lo que los cambios encontrados pueden atribuirse a dicha intervención. Aún cuando no se encontraron diferencias significativas a nivel global después de la intervención, sí se observó –respondiendo a los objetivos específicos– un efecto positivo y significativo de la intervención en las escalas:

- Trastornos psicológicos: depresión, ansiedad, alta sensibilidad afectiva.
- Competencia social: dificultades para la interacción interpersonal, baja asertividad, autoestima inadecuada.
- Sistema familiar: pautas familiares disfuncionales, conflicto familiar, consumo de sustancias y falta de apego.
- Actividades recreativas: uso inadecuado del tiempo libre.

Esta última escala, relacionada de forma directa con la clase de Educación física, ha sido identificada por Rivera et al. (1998)<sup>11</sup>, así como por Cabrera et al. (2011)<sup>12</sup> con la prevención del consumo de drogas, lo que se confirma en este estudio. De acuerdo a Medina et al. (1998)<sup>13</sup>, la escuela es un factor protector importante contra el consumo de drogas, por lo que es relevante continuar indagando sobre aquellos aspectos específicos de la asistencia a la escuela que fungen como protectores para dicho consumo, e incluso generar nuevos factores protectores dentro del ámbito escolar que se conviertan en acciones cotidianas dentro del currículo formal y que apoyen eficientemente la prevención del consumo de drogas, para lo cual este estudio puede ser un antecedente importante.

No obstante las limitaciones de falta de grupo control y las derivadas del análisis básicamente descriptivo de los datos, se constató la confiabilidad del instrumento en la población de estudiantes de tercer grado en una escuela secundaria pública de la Ciudad de México, así como la coincidencia de los componentes que mide dicho instrumento con los observados por otros autores (Rodríguez-Kuri, 1998<sup>14</sup>; Guerrero et al., 2000<sup>15</sup>; y Díaz et al., 2006<sup>16</sup>). La fase de pilotear el instrumento, permitió estructurar la intervención hacia actividades relacionadas con las escalas problemas de conducta, trastornos psicológicos, competencia social, redes sociales y actividades recreativas (aquellas que mostraron mayor índice de severidad); las cuales después de la intervención presentaron modificaciones positivas en trastornos psicológicos, competencia social y actividades recreativas; por lo que se apoya con evidencia empírica la necesidad de incluir en los programas educativos, estrategias de prevención del consumo de drogas que respondan a la modificación de patrones de conducta relacionados con los componentes encontrados, presentando como alternativa de aplicación, la inclusión de dichas estrategias en la planeación e implementación de las clases de Educación física en educación secundaria.

La ausencia de trastorno en la escala uso de sustancias, sustenta la necesidad de intervenir con esta población a través de la prevención universal para evitar el inicio del consumo. Asimismo, dado que el resto de las escalas se ubicaron en el rango de severidad bajo y moderado, las oportunidades de éxito para prevenir el consumo, aumentan. Las cifras que ofrecen las encuestas nacionales de adicciones y diversos estudios permiten identificar la urgente necesidad de prevención universal del consumo de drogas desde las etapas tempranas del desarrollo de los individuos, especialmente durante la adolescencia, ya que según la OMS (n.d.)<sup>17</sup> “...una de cada cinco personas en el mundo es un adolescente y el 85% de ellos vive en países en desarrollo. Casi dos tercios de las muertes prematuras y un tercio de la carga de morbilidad total de los adultos están relacionadas con condiciones o comportamientos que se inician en la juventud, incluidos el consumo de drogas, la falta de actividad física, las relaciones sexuales sin

protección o la exposición a la violencia. La promoción de prácticas saludables durante la adolescencia y los esfuerzos que protejan mejor a este grupo de edad frente a los riesgos garantizarán a muchos una vida más larga y productiva”.

Según la SEP y la SS (2008)<sup>18</sup>, en los planteles escolares dicha prevención debe estar inmersa en los currículos e incluir opciones contrarias al uso de drogas, para contrarrestar la presión ejercida por los factores de riesgo, así como promover hábitos, valores y costumbres para el autocuidado y la preservación de la salud individual y colectiva. La asignatura escolar del currículo de la Educación Básica que ofrece mayores oportunidades de apoyar eficientemente la prevención del consumo de drogas –bajo estos requisitos- es la Educación física, ya que según la Dirección General de Cultura y Educación (DGCE, 2010)<sup>19</sup>, la Educación física es una materia que incide en la constitución de la identidad de los jóvenes al impactar en su corporeidad, entendiéndola a ésta como espacio propio y al mismo tiempo social, que involucra al conjunto de sus capacidades cognitivas, emocionales, motrices, expresivas y relacionales; lo cual se halla involucrado en los factores psicosociales protectores para el consumo de drogas. Así, la asignatura puede apoyar la prevención “indirecta” por sus contenidos enfocados en el autoconocimiento, el cuidado del cuerpo, la motricidad inteligente y la interacción interpersonal; y la prevención “directa” si estos contenidos se vinculan a la autoestima, la comunicación, el pensamiento reflexivo, la autoregulación en el manejo de las emociones, la motivación para la asistencia a la escuela y el uso adecuado del tiempo libre, entre otros; apoyándose en los ámbitos de intervención de la asignatura que son: salud y vida sana, competencia motriz, e iniciación deportiva y deporte escolar, los que necesariamente incluyen el rechazo a las drogas.

### Referencias

- <sup>1</sup> Consejo Nacional Contra las Adicciones (CONADIC). (2008). *Encuesta Nacional de Adicciones 2008*. México: CONADIC. Instituto Nacional de Salud Pública.
- <sup>2</sup> Consejo Nacional Contra las Adicciones (CONADIC). (2011). *Encuesta Nacional de Adicciones 2011*. México: CONADIC. Instituto Nacional de Salud Pública.
- <sup>3</sup> Secretaría de Educación Pública (SEP). (2011a) *Plan de estudios 2011. Educación básica*. México: SEP.
- <sup>4</sup> Secretaría de Educación Pública (SEP). (2011b) *Programas de estudio 2011. Guía para el maestro. Educación básica. Secundaria. Educación Física*. México: SEP.
- <sup>5</sup> Ficha técnica del Inventario de exploración de consumo de drogas (Drug Use Screening Inventory (revised) (DUSI-R) (n.d.). Consultado en junio 2012. En [http://pubs.niaaa.nih.gov/publications/AssessingAlcohol/InstrumentPDFs/32\\_DUSI-R.pdf](http://pubs.niaaa.nih.gov/publications/AssessingAlcohol/InstrumentPDFs/32_DUSI-R.pdf).
- <sup>6</sup> Centros de Integración Juvenil A.C. (CIJ). (2009a). Factores de riesgo y protección para la prevención de adicciones en los hijos. México: CIJ. Consultado en junio 2012. En [http://www.bienestartelmex.com/pdfs/articulo\\_resumen\\_como\\_prevenir\\_las\\_adicciones\\_en\\_mis\\_hijos.pdf](http://www.bienestartelmex.com/pdfs/articulo_resumen_como_prevenir_las_adicciones_en_mis_hijos.pdf).
- <sup>7</sup> Centros de Integración Juvenil A. C. (CIJ). (2008). *Orientación Preventiva para Adolescentes, manual del facilitador*. México: CIJ.
- <sup>8</sup> Centros de Integración Juvenil A.C. (CIJ). (2009b) *Prevención del Consumo de Drogas en el Entorno Escolar. Factores de riesgo y protección*. México: CIJ.
- <sup>9</sup> Fundación de Investigaciones Sociales, A. C. (FISAC). 2001. *Manual Tips: Talleres Interactivos para la Promoción de la Salud*. México: FISAC.
- <sup>10</sup> Pick, S., Aguilar, J., Rodríguez, G., Reyes, J., Collado, M., coaut. 2006. *Planeando tu vida*. México: Ariel.
- <sup>11</sup> Rivera H., Armenta, C., Santiago, Q. (1998) El uso del tiempo libre y las drogas. *Resúmenes del IV Congreso mexicano de Psicología*. México: Facultad de psicología.
- <sup>12</sup> Cabrera, B. Z., Carballosa, M. O., Aranzola, R. N. (2011) Estrategia de actividades físico-recreativas para la incorporación de los adolescentes de 12 a 15 años a las actividades comunitarias en el Consejo Popular Rodas 2. Cuba: Facultad de Cultura Física. Departamento de Didáctica de La Educación Física. Universidad de Cienfuegos. Consultado en 2012. En <http://www.efdeportes.com/efd163/estrategia-de-actividades-fisico-recreativas.htm>.
- <sup>13</sup> Medina, M., Rojas, G., Mariño, M., Mondragón, L., Fleiz, B. et al. (1998) Participación comunitaria y prevención de problemas de abuso de alcohol en adolescentes. *Resúmenes del IV Congreso mexicano de Psicología*. México: Facultad de psicología.
- <sup>14</sup> Rodríguez-Kuri, S. E., Arelláñez\_Hernández, J. L., Díaz\_Negrete, D. B., y González-Sánchez, J. D. (1998). *Ajuste psicosocial y consumo de drogas*. Informe de Investigación 97-27, México: Centros de Integración Juvenil (CIJ). Dirección de Prevención, Subdirección de Investigación.
- <sup>15</sup> Guerrero, H. J., García, A. V., Díaz N. D., Balanzario, L. M. 2000. *Trastornos de Ajuste Psicosocial entre Usuarios de Drogas que inician Tratamiento en Centros de Integración Juvenil*. México: CIJ.
- <sup>16</sup> Díaz, N. D., González, S. J., García, A. V. (2006). Adaptación del Drug Use Screening Inventory para su aplicación con adolescentes mexicanos. *Adicciones*. Sección Latinoamericana. Vol. 18 Núm. 2. Págs. 197-210.
- <sup>17</sup> OMS. (n. d.) *El estado de salud de los adolescentes*. Consultado en mayo de 2013. En [http://www.who.int/features/factfiles/adolescent\\_](http://www.who.int/features/factfiles/adolescent_)
- <sup>18</sup> Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Salud (SEP-SS). (2008). *Manual para el Maestro del Programa Escuela y Salud. Desarrollando competencias para una nueva cultura de la salud*. México: SEP-SS.
- <sup>19</sup> Dirección General de Cultura y Educación (DGCE). (2010). *Diseño Curricular para la Educación Secundaria Ciclo Superior 4to año. Educación Física*. Buenos Aires, Argentina. Consultado en mayo de 2013. En <http://bibliografiaeducacion.files.wordpress.com/2012/11/educacion-fisica-4.pdf>

## El adulto mayor en la familia y trabajo social.

Dra. Virginia Calleja Mateos<sup>1</sup>, María Guadalupe Ortiz Gaona<sup>2</sup>, Karla Urbina Herbert<sup>3</sup>, Martín Calva Ponce<sup>4</sup>

### RESUMEN

La llegada a la tercera edad o ser un adulto mayor, es definida como el tránsito que atraviesan las personas luego de cumplidos los 65 años de edad, está se caracteriza por una serie de cambios tanto biológicos como afectivos y sociales, derivados de diversos problemas que el adulto enfrenta en su núcleo familiar.

Las familias han modificado su dinámica en cuanto a la participación de los adultos mayores, antes eran respetados y cuidados por sus hijos ahora no; actualmente se rectifica en que a los adultos mayores los han dejado a un lado en las reglas que se toman en el hogar. Así también por los factores como: el trabajo, las redes sociales, la falta de recursos económicos, la vida (dinámica familiar) tan rápida que se lleva ahora, no es la misma atención que se le brindaba antes.

Es por ello que se realiza esta investigación cualitativa con la finalidad de conocer la participación de adulto mayor con su familia y mostrar algunas sugerencias desde el punto de vista del Licenciado en Trabajo social.

### PALABRAS CLAVE:

1. Familia, 2. Adulto Mayor, 3. Calidad de vida, 4. Tercera Edad, 5. Enfermedades.

### INTRODUCCIÓN

El término familia proviene del latín *famulus*, que significa esclavo doméstico. Familia era el conjunto de esclavos pertenecientes a un hombre y familia *id est patrimonium*, el organismo social, cuyo jefe tenía bajo su poder a la mujer, los hijos y esclavos, con la patria potestad, con el derecho de vida y muerte sobre todos y la transmisión por testamento. (Gómez Suárez C. Complejo Gerontológico. La Habana: Hospital Universitario Dr. Salvador Allende; 2003). Según la OMS la proporción de personas mayores está aumentando rápidamente en todo el mundo. Según se calcula, entre 2000 y 2050 dicha proporción pasará de 11 a 22%. En números absolutos, el aumento previsto es de 605 millones a 2 000 millones de personas mayores de 60 años. Los adultos mayores pueden sufrir problemas físicos y mentales que es preciso reconocer.

A lo largo de la vida son muchos los factores sociales, psíquicos y biológicos que determinan la salud mental de las personas. Además de las causas generales de tensión con que se enfrenta todo el mundo, muchos adultos mayores se ven privados de la capacidad de vivir independientemente por dificultades de movilidad, dolor crónico, fragilidad u otros problemas mentales o físicos, de modo que necesitan asistencia a largo plazo y es cuando menor apoyo de sus familias tienen.

El desarrollo de la sociedad y la llamada modernidad, han traído nuevas concepciones de estructura y relaciones familiares al tiempo que se han producido drásticos cambios escala mundial, que han generado afectaciones bastante universales en la estabilidad, dinámica y funcionamiento de la familia. Problemas como el desempleo, la pobreza, la guerra, el crimen, las variadas formas de violencia, las adicciones, la xenofobia, el abandono familiar y el azote de ciertas enfermedades, conforman el dramático panorama de la familia en la actualidad. El trabajo social en sus variados enunciados se orienta a las diferentes relaciones entre las personas y sus ambientes. Su misión es por un lado la de proporcionar que todas las personas desarrollen sus potencialidades y mejoren sus vidas y por otra de la prevenir las disfunciones. Es por ello que se realiza esta investigación con la finalidad de conocer la participación de adulto mayor con su familia y mostrar algunas sugerencias desde el punto de vista del Lic. en Trabajo social.

información más detallada de los fenómenos sociales, utilizando técnicas que hagan posible acceder a la información, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo.

<sup>1</sup> Dra. Virginia Calleja Mateos, Docente de la Facultad de Trabajo Social Región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana, [v\\_calleja@hotmail.com](mailto:v_calleja@hotmail.com)

<sup>2</sup> Estudiante de la Facultad de Trabajo Social Región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana [tete\\_12mg@hotmail.com](mailto:tete_12mg@hotmail.com)

<sup>3</sup> Estudiante de la Facultad de Trabajo Social Región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana, [karlytta\\_urbina@hotmail.com](mailto:karlytta_urbina@hotmail.com)

<sup>4</sup> Estudiante de la Facultad de Trabajo Social Región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana, [lic.mcp21090@live.es](mailto:lic.mcp21090@live.es)

Se realizaron 4 entrevistas y una visita domiciliaria a 5 adultos mayores, de los cuales 4 fueron mujeres y un varón en el rango de edad de 67-86 años, siendo todos residentes en la Ciudad de Poza Rica, Veracruz.

En México se vive un acelerado proceso de transición socio-demográfico hacia una composición de población en la cual las personas adultas mayores tendrán un peso y significación creciente. En la actualidad las personas de 60 años y más, en promedio, constituyen casi un 10% de los habitantes nacionales.

Los problemas que afronta la tercera edad son vistos en el contexto de las desigualdades estructurales que se producen entre distintas sociedades. La intervención social del Trabajador Social debe sustentarse en la investigación y planificación para alcanzar el óptimo grado de estructuración de acciones que favorezcan los alcances de la intervención profesional con la Familia del Adulto Mayor,

### Descripción del Método

El estudio a través de la metodología cualitativa, que tradicionalmente son usadas en los estudios sociológicos y antropológicos, varios autores mencionan que para obtener mejores resultados en el trabajo de campo y un mejor análisis del caso a estudiar es ideal utilizar esta combinación. (Aubel, 1994). Ya que permite tener una

Se realizara el muestreo por criterio lógico porque es una manera más fácil de recolectar los datos ya que se encarga de reunir todos los casos disponibles y que reúnan algún criterio de interés, de esta manera nos arrojará los datos esperados.

Las técnicas que se utilizaron para llevar a cabo esta investigación fueron las siguientes: Entrevistas a profundidad, Observación participante, Historias de Vida, charlas informales.

Una vez obtenida la información, se procederá a su análisis a través de la triangulación de datos, que consiste en comparar la información obtenida en el marco teórico con la información que se recolecto así como también ver que nueva información surgió al momento de aplicar el instrumento.

Entrevista 1:

*“María Sofía Pelcastre nació en Atequezquitla el 30 de abril de 1936, mi papa se llamaba Gabriel Pelcastre Vargas, mi mamá Matilde Ortiz ambos ya fallecieron, fui la segunda hija de su matrimonio, tengo seis hermanos, dos ya fallecieron y cuatro aún viven.*

*Recuerdo que a mis 57 años mis hijas empezaron a casarse, mi hijo mayor se fue a los Estados Unidos el cual hasta la fecha no ha regresado, mis hijas las tres se juntaron pero una se quedó a vivir conmigo.*

*Siempre me dediqué a mi restaurant, tengo muchos recuerdos de ese lugar en donde viví gran parte de mi vida pero hubo algunos sucesos que son difíciles...*

*A mis 73 años mis hijas me convencieron para que vendiera mi casa y mi restaurant porque comenzó a complicarse mi enfermedad de la diabetes comencé a perder la vista, ya no escucho muy bien de un oído, y diversas cosas, mis hijas me dijeron que yo podía vivir sola que vendiera mis bienes y que me fuera a vivir con una de ellas y pues decidí vender y pues actualmente tengo más de 9 años viviendo en Huachinango con una hija pero mi hija no es la misma como me trataba antes cuando solo venía a visitarla unos días, ella me trata mal, me grita, no me cuida como yo lo requiero, me prohíbe salir y visitar a mis familiares y a mí no me gusta eso porque yo estaba muy acostumbrada a visitar a mis familiares hermanos...*

*...en casa de mi hija yo no me siento cómoda viviendo no es lo mismo a estar sola siento que a su familia y ella les molesta mi presencia, nunca me invitan a sus fiestas a las que se van, cuando comen les molesta que yo me siente con ellos en la mesa a comer, cuando se presta la ocasión comienzan a decir que por que sigo ahí que por que no hago nada y eso a mí me pone triste porque cuando yo trabajaba yo les daba toso tanto a mi hija como a mis nietos y porque noto mis nietos solo me hablan para pedirme dinero porque aunque yo no trabaje aún tengo dinero de mi casa que vendí, y de las rentas que me pagan de dos casas que aún tengo y recibo el apoyo de programa 70 y más, pero a pesar del cambio que dio mi vida yo trato de animarme y de estar con las personas que si me estiman.”*



Fotografía 1. Entrevista 1

#### Entrevista 2:

*“Mi nombre es Salvador Cruz Aragona tengo 89 años, tuve 7 hijos pero solo viven 2 mujeres y 2 hombres los otros 3 ya fallecieron, actualmente vivo con mi hijo Boni y mi nieto, ellos viven conmigo desde hace como 5 años que me dijeron que ya no podía vivir muy solo...*

*mis nietos nunca vienen a verme el único que a veces está conmigo es el que vive en la casa pero como no se porta bien y lo regaño no le gusta cuidarme y mejor se va al negocio de su papa, mi hija Lina ella siempre está pendiente de mí me trae de comer como no vive muy lejos en las mañanas siempre me trae mi café y mi hijo con el que vive el me cuida si enfermo el me atiende pero como me gustaría que mis otros hijos me visitaran ya que a veces estoy solo pues mi hijo y mi nieto están en su negocio y yo no puedo salir pues ya no veo muy bien y un oído ya me falla...*

*La convivencia con mis familiares más cercanos se podría decir que pues buena a pesar de que no hay mucha comunicación por el trabajo de mi hijo y mi nieto, pero me gustaría que mis otros familiares que no viven tan cerca de mí me visitaran por que también es mi familia y no deben de alejarse yo les quiero mucho, en ocasiones los extraño mucho.*

*A mí me gusta vivir y convivir con mi hijo y mi nieto ellos son buenos conmigo aunque a veces ni están en la casa siempre me cuidan bueno mi nieto no tanto es medio grosero pero ya le dije que se tiene que portar bien y yo solo quiero vivir con ellos o con mi hija Lina aun que es su casa no se puede por que viven todos sus hijos y aparte donde vivo es mi casa que yo con mi trabajo hice así que me siento a gusto en mi casa y con las personas que me acompañan.”*



Fotografía 2. Entrevista 2

### Cuerpo Principal

La expresión tercera edad es un término que hace referencia a la población de personas mayores o ancianas. En esta etapa el cuerpo se va deteriorando y, por consiguiente, es sinónimo de vejez y de ancianidad. Se trata de un grupo de la población que tiene entre 65-70 años de edad o más. Hoy en día, el término tercera edad ha dejado de utilizarse por los profesionales y es más utilizado el adulto mayor (en América Latina), Es la séptima y última etapa en la vida del ser humano (prenatal, infancia, niñez, adolescencia, juventud, adultez y vejez o ancianidad) después de esta es la muerte.

En la actualidad este grupo de edad ha estado creciendo en la pirámide de población o distribución por edades en la estructura poblacional, debido principalmente a la baja en la tasa de mortalidad.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) coinciden en establecer que los 60 años de edad como el inicio de la vejez y consideran que una población es vieja si más del 7 % de sus miembros tiene 65 y más, o más del 10% tiene 60 años y más. 2

El abandono que sufre la tercera edad es una dinámica que se vive a diario, son innumerables las historias que existen sobre el abandono, desplazamiento o el destierro del núcleo familiar. Historias que describen la realidad de miles de adultos mayores.

El acercamiento a la realidad de los Adultos Mayores posibilita conocer la calidad de vida en la tercera edad, desde los aspectos subjetivos que la definen, teniendo en cuenta que, “el bienestar del ser humano no depende exclusivamente de un ingreso, o de la satisfacción de necesidades básicas, sino también de crecientes reivindicaciones, como la justicia, libertad, ejercicio de un pluralismo político y social, la participación activa en la toma de decisiones, el desarrollo de la propia identidad cultural y el despliegue de las potencialidades creativas de individuos y sociedades” (Informe Argentino sobre Desarrollo Humano, ONU; 1995)

Desde el punto de vista demográfico, el envejecimiento de la población se relaciona, principalmente, con tres factores que determinan el tamaño y la evolución de una población:

Sin embargo podemos hacer mención que las condiciones de vida para las personas de la tercera edad son especialmente difíciles, pues pierden rápidamente oportunidades de empleo, actividad social y capacidad de socialización y, en muchos casos se sienten excluidos. Las dificultades que presentan las personas de la tercera edad son las enfermedades que presentan, falta de apoyo familiar, emocional y, social así como el acompañamiento y traslado a la institución para recibir asistencia social.

Manuel Ribeiro Ferreira, en el libro “Familia y Política Social”, manifiesta que “la familia surge del hecho biológico de la larga dependencia del niño en un proceso de compleja interacción entre la sociedad y el individuo“. Su función más importante es la integración de las personas en la cultura, normas, valores y pautas vigentes, permitiendo, al mismo tiempo, la continuidad de la sociedad.

Por lo que debemos estudiar esta realidad de manera que se puedan plantear medidas específicas desde el Trabajo Social, promoviendo valores de solidaridad, diversidad y tolerancia.

El adulto mayor pasa por una etapa de la vida que se considera como la última, en la que los proyectos de vida ya se han consumado, siendo posible poder disfrutar de lo que queda de vida con mayor tranquilidad. Usualmente las personas de la tercera edad han dejado de trabajar, o bien jubilan, por lo que su nivel de ingresos decrece en forma considerable, lo que junto con los problemas de salud asociados a la edad pueden traer consecuencias en todos los ámbitos de su vida. Esta situación hace que las personas de la tercera edad muchas veces sean consideradas como un estorbo para sus familias, por lo que un problema creciente en la sociedad actual es el abandono.

El descuido de las personas de la tercera edad o mayores se ha convertido hoy en día en una realidad muy evidente nuestra sociedad tiene modelos familiares muy poco vinculados entre los miembros que mantienen una relación distanciada ya que los lazos familiares han cambiado los hijos ya no quieren responder sobre las necesidades de los padres, esto afecta a las personas emocionalmente que suelen sentirse como una carga y provoca que sufran el maltrato más fácilmente.

Gracias a la Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores en el Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 7 de marzo del año 2000, los adultos mayores cuentan con los siguientes derechos en la Ciudad, y que deben de ser respetados por todos sus habitantes y el gobierno:

A una vida con calidad. Es obligación de la familia, de los órganos locales del Distrito Federal y de la sociedad, garantizar a las personas adultas mayores, su sobrevivencia así como el acceso a los mecanismos necesarios para ellos. El Gobierno del Distrito Federal, cuenta con diversos programas y realiza múltiples acciones como servicios médicos y medicamentos gratuitos, créditos para vivienda, descuento en los impuestos de agua y predial.

A una vida libre de violencia: Para atender situaciones de maltrato físico, económico, psicológico o sexual, el Gobierno del Distrito Federal ha creado 16 Unidades de Atención a la Violencia Familiar (UAVIF), una en cada Delegación Política. En estas Unidades se proporciona orientación y asesoría para la solución de su problema.

A recibir protección por parte de su familia, la sociedad y las instituciones. El Gobierno del Distrito Federal tiene Instituciones, programas y servicios para protegerle de manera integral, entre ellos el Instituto para la Atención de los Adultos Mayores, el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia en el Distrito Federal, el Instituto de las Mujeres del Distrito Federal y las Unidades de Atención a la Violencia Familiar.

A gozar de oportunidades para mejorar progresivamente las capacidades que les faciliten el ejercicio de sus derechos en condiciones de igualdad, respetando en todo momento su heterogeneidad.

A vivir en entornos seguros, dignos y decorosos que cumplan con sus necesidades y requerimientos y en donde se ejerza libremente sus derechos.

A vivir en el seno de una familia. El adulto mayor es parte de la familia; es un miembro de ella, por lo cual tiene derecho a vivir en su seno o a mantener relaciones personales y contacto con ella aún en el caso de estar separados. La única excepción es que estime mejor para sus intereses, no vivir con su familia. Si la familia le expulsa del hogar, puede recurrir al Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia en el Distrito Federal.

La familia cumple algunas funciones básicas como:

Comunicación: Es un proceso social permanente que implica el intercambio de información entre las personas. Incluye una estructura: Un emisor (quién comunica), un mensaje (qué comunica) y un receptor (quién recibe).

Integra múltiples modos de comportamientos, comunicación verbal (a través de la palabra hablada o escrita), comunicación gestual (posturas, expresión de la cara, mímicas, voz, miradas, etc.). A través de la comunicación se transmite afecto, ayuda, autoridad, aspectos culturales, etc.

Afectividad: Función básica, a partir de la cual, se transmite parte del apoyo necesario en momentos de crisis.

Apoyo: Esta ayuda puede ser de diferentes tipos económica, afectiva de protección psico-social de sus miembros.

Adaptabilidad: La familia no sólo necesita adaptarse a cambios internos (nacimientos, muertes, cambios de residencia) sino también, a cambios de su entorno social.

La política social hacia las personas adultas mayores, se ha propuesto impactar en el conjunto de las instituciones y de la población, promoviendo sus derechos y acompañando los procesos de reconstitución del tejido social en que las personas mayores tienen un papel fundamental.

### Comentarios Finales

La marginación en los adultos mayores existe principalmente de parte de familiares, esto es un problema en cierta medida grave ya que los adultos mayores al ser marginados se encuentran en un cierto grado de vulnerabilidad para caer en depresión o incluso ellos llegaran a pensar que son un estorbo para sus familias, pero es importante darles a conocer los derechos que ellos tienen y en caso de que alguno de sus derechos este siendo violado, los adultos mayores puedan denunciar, no por el hecho de ser mayores las autoridades los olvidaran como muchas de sus familias lo hace. Así como también al momento en que son marginados por sus familiares, la calidad de vida del adulto mayor disminuye ya que comienza a preocuparse, estar nervioso, no salir, no hacer todas sus comidas y cuando llega a enfermarse las familias no tiene los cuidados necesarios con ellos. Existe, en la sociedad contemporánea, una visión del Adulto Mayor que es cerrada, que lo denigra, lo hace ver inútil y sin nada que aportar al mundo moderno. Debemos aprender a considerar y cuidar a nuestros adultos mayores ya que en cierta forma ellos cuando pudieron nos cuidaron y protegieron para que nada malo nos pasara, y no debemos aprovechar de la ingenuidad que estas personas tienen por su edad si los cuidamos que no sea por interés si no que sea nuestra voluntad los abuelitos son tiernos, comprensivos, amables, es una experiencia agradable cuidarlos y apoyarlos cuando nos necesita así que cuidemos y brindémosle protección a nuestros adultos mayores. En el campo del Trabajo Social el propósito básico de la intervención profesional es mejorar el funcionamiento objetivo y subjetivo entre el individuo y su ambiente, es decir, el funcionamiento físico y social más visible y los sentimientos o estados afectivos. Por lo tanto, el trabajador social no pretende controlar al individuo sino entenderlo en toda su complejidad según interactúa con su ambiente. El trabajo social con la familia perseguirá pues, intervenir en la familia para transformarla en un sistema terapéutico que busque el cambio de cara a lograr un mayor bienestar de todos y cada uno de sus miembros. Gran parte del debate en la reducida pero cada vez más amplia bibliografía sobre envejecimiento y desarrollo se ha centrado en la posición social de los ancianos y, por consiguiente, en los roles que se entiende que se les han de asignar o denegar en sociedades que están experimentando un proceso de cambio. En términos generales, se han establecido dos grandes marcos teóricos. Desde este contexto el Licenciado en Trabajo Social como profesional debe comprometerse como militante activo en la transformación social y dentro de ella los adultos mayores, aportando desde su haber y accionar en la base las actividades que desde un punto de vista práctico aporten conocimientos teóricos que enriquezcan el quehacer profesional. Se impone en lo adelante sentar las bases para la puesta en práctica de proyectos, logrando de esta manera demostrar que es viable y se puede potenciar a partir de su implementación la atención integral a los adultos mayores. Llama la atención la enorme necesidad de proveer orientación en las personas de la tercera edad. Al intervenir con Adultos Mayores, el profesional en Trabajo Social desarrolla habilidades, competencias y destrezas distintas de las que se desarrollan en la intervención con otros grupos, además de adquirir conocimiento; ello lo complementa con su saber teórico respecto de la intervención profesional y de los Adultos Mayores, con sus características particulares como segmento poblacional.

Algunas sugerencias desde el trabajo social son:

Mantener una comunicación abierta entre los miembros de la familia acerca de las decisiones que se lleven a cabo para que no se presenten mal entendidos.

- Que la familia mantenga un apoyo emocional e interés por las actividades que realice el adulto mayor
- Desarrollar sesiones de integración con las familias, logrando la mayor participación y comunicación con los integrantes.
- Organización de actividades recreativas dirigidas a las familias para mantener una comunicación adecuada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Hernández. S. Roberto, Fernandez. C. Carlos** , *Metodología de la Investigación*, Quinta edición. McGraw-Hill/INTERAMERICAN A EDITORES, EDITORES, S.A. DE C.V., 2010.

**Ley de los derechos de las personas adultas mayores, texto vigente última reforma publicada** 25 de abril del 2012. Cámara de diputados del h. congreso de la unión.