

## Sistema para monitoreo de equipos remotos mediante SNMP

Dra. Maricela Jiménez Rodríguez<sup>1</sup>, Mtra. María Guadalupe González Novoa<sup>2</sup>,  
Dra. Ma. del Carmen Nolasco Salcedo<sup>3</sup> y Dr. Octavio Flores Siordia<sup>4</sup>

**Resumen**— De forma cotidiana las empresas van adquiriendo nuevas tecnologías de la comunicación que conectan a su Red de Área Local (LAN), lo cual genera que el personal encargado de la administración de la red deba estar actualizando inventarios con la finalidad de evitar robos o extravíos de equipos, además es necesario que estén al pendiente de las tareas que realiza el personal de la empresa. Para resolver esta problemática se diseñó un software que permite monitorear los equipos conectados a la LAN mediante el Protocolo Simple de Administración de Red (SNMP). El sistema visualiza características tanto de hardware como de software de los dispositivos conectados a la red, tales como: medios de almacenamiento, sistemas de archivos, datos de la transmisión, cantidad de interfaces de red, paquetes de entrada-salida de SNMP, Protocolo de Control de Transmisión (TCP), Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP) y del Protocolo de Mensajes de Control de Internet (ICMP). Además se actualiza en tiempo real (cada segundo), es multiplataforma y tiene una interface gráfica amigable; otro punto importante es que proporciona la facilidad de almacenar de forma automática información de los equipos que se estén monitoreando. El sistema evita que el personal tenga que trasladarse a cada oficina para realizar un registro o una consulta de forma manual en cada dispositivo y la empresa ahorra en pago de personal.

**Palabras clave**— software, monitor, SNMP, LAN.

### Introducción

Actualmente las empresas tienen la necesidad de llevar a cabo un registro sobre la información de los equipos ó dispositivos de cómputo que día a día se conectan en la LAN para llevar un mejor control, pero en muchas de las instituciones el proceso de registro suele ser tardado y tedioso dependiendo de la cantidad y diversidad de equipos. Por lo tanto es necesario que los administradores de la red cuenten con software que les permita visualizar información para resguardar y administrar los dispositivos conectados a la LAN de forma fácil.

El protocolo SNMP envía información acerca de los equipos de la red, permitiendo a los administradores supervisar el rendimiento, buscar, resolver problemas y planear el crecimiento de la red; además pueden monitorizar y gestionar redes de forma simple y efectiva. Este protocolo puede administrar dispositivos como: routers, servidores, switches, bridges, hubs, computadoras, entre otros; pero es necesario que cuenten con un agente que controle la información del dispositivo. Además debe existir un sistema gestor encargado de ejecutar las aplicaciones de monitoreo y del control de dispositivos.

Existen diferentes investigaciones relacionados con éste trabajo, que tratan sobre el diseño e implementación de software para la monitorización de equipos de una red informática, como es el caso del sistema desarrollado por Arellano (2011) para el análisis de herramientas opensource de administración y monitoreo aplicado a la red de datos. También hicieron un sistema multi-agente para monitorear las actividades de los usuarios y el software de los equipos de una red, utilizando la librería Jpcap de Java propuesto por Marín (2011). Otro sistema que implementó Montes (2009) usa herramientas de Microsoft .NET para administrar y monitorear el software y hardware de los equipos conectados a la red, además realiza un inventario usando el modelo cliente-servidor. En otra investigación donde Leiva (2014) realizó un sistema de monitoreo para obtener estadísticas sobre el estatus en un servidor FreeRADIUS utilizando SNMPv3, el cual permite obtener reportes de datos de un servidor de autenticación a través de una interface web. SpiceWorks es una aplicación que permite administrar equipos y recursos en la red, pero es detectada como virus; existen dos versiones una gratuita y otra comercial, elaboradas por Spice (2015). También NetLimiter controla y monitoriza el tráfico de Internet realizada por Net (2015), pero al igual que SpiceWorks fueron diseñadas para Windows. Además existen algunas aplicaciones libres como: Nagios que es un sistema de monitorización de red de código abierto, diseñado por Nagios (2009), para ejecutarse en Linux. Zabbix (2015) implementó un mecanismo de vigilancia tipo empresarial. Cacti (2015) es una herramienta web gráfica que está diseñada como una interface completa para almacenamiento de datos, se puede ampliar para controlar cualquier fuente a través de scripts de shell.

<sup>1</sup> Maricela Jiménez Rodríguez Dra. es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. [m\\_jimenez\\_r@yahoo.com](mailto:m_jimenez_r@yahoo.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La Mtra. María Guadalupe González Novoa es Profesora de Ingeniería en Computación en la Universidad de Guadalajara en Jalisco, México. [gleznogpe@hotmail.com](mailto:gleznogpe@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Carmen Nolasco Salcedo es Académico de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. [mcns\\_72@hotmail.com](mailto:mcns_72@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Octavio Flores Siordia es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México, [o\\_flores@live.com.mx](mailto:o_flores@live.com.mx)

En esta investigación se desarrolló la primera fase de un software para recopilar información de dispositivos de cualquier plataforma. Además permite llevar un historial sobre las características de los equipos monitoreados y maneja estadísticos sobre el tráfico de la red en tiempo real utilizando el protocolo SNMP.

### Metodología

Para la implementación del sistema deben existir diversos **Equipos gestionados** (agente, dispositivos ó equipos remotos conectados a la LAN), la **Estación gestor principal** (equipo donde se instala el sistema de monitor de red), el protocolo SNMP (debe estar configurado, habilitado tanto en el agente y gestor), por último la base de datos con información de gestión (MIB).

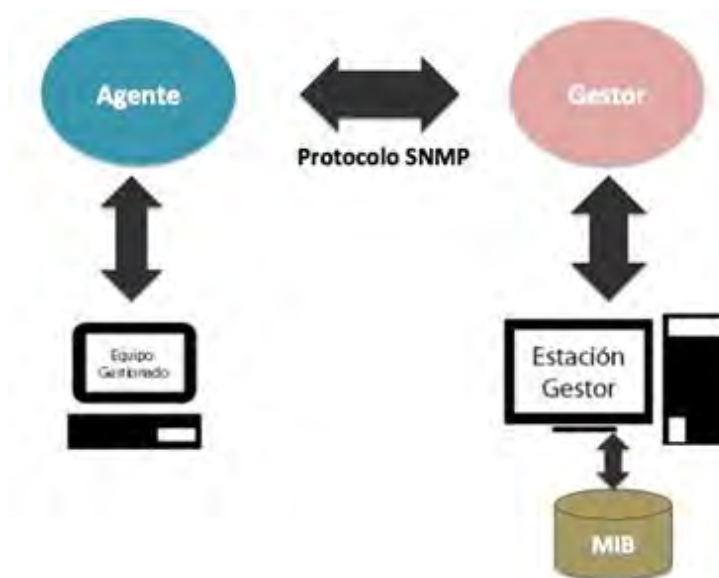


Figura 1. Componentes del sistema de monitoreo.

El sistema funciona mediante la comunicación con el agente que se está ejecutando en el Equipo gestionado y el monitor de red, como se puede observar en la Figura 1. Una vez detectado el agente, el monitor utiliza la tecnología multi-hilo para administrar las diferentes conexiones y obtener información de los equipos gestionados acerca de sus características de software y Hardware mediante el protocolo SNMP.

### Desarrollo de sistema

Las tecnologías utilizadas en el desarrollo del software con SNMP4J (2003) fueron: el protocolo de comunicación SNMP en conjunto con el lenguaje de programación de Java incorporando la tecnología multi-hilo (thread, mini-proceso en ejecución) y las librerías SNMP four Java (SNMP4J), el gestor de base de datos utilizado fue SQLite (2007) de JDBC; para realizar los gráficos se uso la librería de Java JFreeChart (2005) por su fácil implementación y calidad profesional.

Enseguida se explica la interface gráfica del sistema desarrollado, el cual se compone de 6 pestañas o secciones que se exhiben en la Figura 2.



Figura 2. Interface gráfica del monitor de red.

### Información de dispositivos

En esta ventana se presentan características de red de un dispositivo remoto seleccionado previamente tal como: nombre del sistema operativo, versión, modelo, arquitectura, nombre ó identificación de equipo en la red, tiempo que lleva encendido, grupo de trabajo, correo electrónico registrado, dirección IP, cantidad de interfaces, también se visualizan datos estadísticos sobre los paquetes de entrada-salida de los protocolos TCP, ICMP, UDP y SNMP. Además permite al administrador de red guardar la información mencionada anteriormente en un registro que se almacena en la base de datos gestionada por SQLite, la cual se puede administrar en el historial de los equipos remotos.

### Información de CPU y RAM

En esta sección se pueden visualizar características sobre el tipo de procesador, arquitectura, memoria RAM (total y libre), además se presenta el nombre, descripción, tipo, memoria utilizada, ruta ó ubicación de cada proceso que se encuentra ejecutándose en el equipo que es monitoreado; esta información es actualizada cada segundo, lo que permite ofrecer en tiempo real transparencia y confiabilidad para el administrador de red.

### Software Instalado

En este apartado el sistema exhibe la cantidad total y nombre de las aplicaciones o paquetería de software que tiene instalado.

### Sistema de archivos

El monitor muestra como se encuentra organizado el sistema de archivos, así como cada uno de los dispositivos de almacenamiento que contiene el equipo remoto, de tal manera que en esta ventana se observan las unidades con su nombre o etiqueta del sistema de archivos, número de serie, cantidad de memoria RAM y virtual. Estos datos son representados por medio de gráficas y una tabla.

### Información de red

Permite seleccionar alguna interface de red del equipo remoto monitoreado y posteriormente muestra estadísticos sobre el tráfico de la red como: la Unidad Máxima de Transferencia (MTU), descripción de los paquetes de entrada-salida, unicast, no unicast, con errores.

### Historial de monitoreo

El sistema puede guardar la información de los equipos remotos seleccionados en la base de datos para que posteriormente sea gestionada por el administrador de la red.

## Comentarios Finales

### Resultados

Se realizaron pruebas en una laptop que fungió como **Estación gestor principal**, el cual tenía las siguientes características: sistema operativo Windows 7 (64 bits), 3.0 Gb de memoria RAM, procesador de 2 núcleos, configurado, además habilitado el servicio SNMP y conexión a la LAN.

Las *Estaciones gestionadas* fueron equipos remotos con diversas arquitecturas y la información obtenida a través del monitor de red en la *Estación gestor* se corroboró con cada uno de los dispositivos; también se comprobaron los valores de cada Identificación de Objeto (OID) de las *Estaciones gestionadas* con los datos obtenidos por la *Estación gestor principal* en ambos casos.

Se desarrolló la primera versión del sistema para monitoreo de equipos remotos mediante SNMP, el cual mantiene la información actualizada cada segundo gracias al uso de la tecnología multi-hilo de Java y para mejorar la productividad y el rendimiento se implementaron patrones de diseño como el Modelo-Vista-Controlador (MVC) y Singleton.

#### Conclusiones

El sistema de monitoreo desarrollado cuenta con una interface amigable donde muestra información sobre el tráfico de la red de manera gráfica, fácil y entendible sin necesidad de utilizar tediosos comandos. Además permite almacenar un historial que facilita las tareas del administrador de la red, porque se puede dar cuenta de los cambios realizados en los equipos remotos, ya sea de software o de hardware.

Al desarrollar este sistema se pudo observar toda la información que el protocolo SNMP envía a través de la red, lo cual representa una gran vulnerabilidad, porque algún atacante puede conectarse a la red y obtener fácilmente información de los equipos monitoreados que posteriormente puede utilizar para generar algún daño, por tal razón se recomienda que esta información se codifique.

#### Recomendaciones

Se realizará la segunda versión donde se incluirá un mecanismo para codificar los OID, utilizando sistemas caóticos.

#### Agradecimientos

Proyecto soportado por PRODEP-SEP en la Convocatoria de Fortalecimiento de Cuerpos académicos, en México y al Ing. Sergio Ortega González por su apoyo en la programación para la elaboración del sistema.

#### Referencias

- Arellano, A. y C. Calderón. "Análisis de herramientas opensource de administración y monitoreo basado en SNMP, aplicado a la red de datos del ilustre municipio de Ambato," Riobamba-Ecuador, 2011.
- Cacti, (en línea), 2012, consultada por Internet el 11 de enero del 2016. Dirección en Internet <http://www.cacti.net/>.
- JFreeChart. "Documented API, a flexible design and server-side and client-side applications," (en línea), 2005, consultada por Internet el 8 de septiembre del 2015. Dirección en Internet <http://www.jfree.org/>.
- Leiva, C. Quinto, A. y A. Quiroz. "Implementación de un sistema de monitoreo para obtener estadísticas del estado en un servidor FreeRADIUS utilizando SNMPv3," Revista ECIPERÚ, Vol. 8, No. 2, agosto 2011.
- Marín, O. y C. Gómez. "Sistema multi-agente para el monitoreo de tráfico LAN y recursos usados por los equipos," Revista Ventana Informática, No. 24, 2011.
- Montes, B. "Sistema SCADA para la administración y monitoreo de equipos en una red de datos," Trabajo de grado, Universidad de Manizales, Facultad de Ingeniería, 2009.
- Nagios, (en línea), 2009, consultada por Internet el 5 de julio de 2015. Dirección en Internet <http://www.nagios.org/>.
- NetLimiter, (en línea), 2015, consultada por Internet el 2 de junio de 2015. Dirección en Internet, <http://www.netlimiter.com>.
- SNMP4J, (en línea), 2003, consultada por Internet el 10 de febrero de 2015. Dirección en Internet, <http://www.snmp4j.org/>.
- SpiceWorks, (en línea), 2015, consultada por Internet el 5 de julio de 2015. Dirección en Internet, <http://www.spiceworks.com>.
- SQLite database engine in the world, (en línea), 2007, consultada por Internet el 15 de febrero de 2015. Dirección en Internet, <http://www.sqlite.org/>.
- Zabbix, (en línea), 2015, consultada por Internet el 10 de julio de 2015. Dirección en Internet, <http://www.zabbix.com/>.

#### Notas Biográficas

**Maricela Jiménez Rodríguez**, graduada por la Universidad de Guadalajara como Ingeniero en Computación, obtuvo el título de Maestro en Computación Aplicada en el 2003 por la Universidad Central 'Martha Abreu' de Las Villas Cuba; en el 2005 obtuvo la certificación en (Cisco Certified Network Associate CCNA). Adquirió el grado de Doctor en Ciencia y Tecnología en el Centro Universitario de los Lagos, de la UdeG en 2012. Actualmente es profesora del Departamento de Ciencias Tecnológicas en el Centro Universitario de la Ciénega y realiza investigación en el área de desarrollo de sistemas de seguridad y comunicaciones.

**María Guadalupe González Novoa**, obtuvo el título de Ingeniero en Computación en 2001, realizó la Maestría en Computación Aplicada con especialidad en Bases de Datos en junio de 2005 en la Universidad de Guadalajara. Actualmente es profesora en el departamento de Ciencias Básicas del Centro Universitario de la Ciénega y realiza investigación en el área de desarrollo de sistemas de seguridad y comunicaciones.

**Carmen Nolasco Salcedo** Profesor, investigador Titular A, adscrito al Departamento de ciencias tecnológicas en el Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara. Egresada del Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán Jalisco, en la carrera de Informática, Doctorado en Educación por parte de la Universidad Santander en Tamaulipas y la maestría en especialidad de Programación por parte Universidad Marta Abreu de las Villas, Cuba.

**Octavio Flores Siordia**, Ingeniero Químico por la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guadalajara, obtuvo el grado de Maestro en Ciencias de la Ingeniería Química, realizó el Diplomado en Enseñanza de las Matemáticas, hizo los estudios del doctorado en el Instituto Mexicano de Estudios Pedagógicos obteniendo el grado de Doctor en Metodología de la Enseñanza, ha sido profesor del Departamento de Ciencias Tecnológicas del Centro Universitario de la Ciénega impartiendo cursos del área de matemáticas y se encuentra realizando investigación en el área de matemáticas aplicadas en el desarrollo de sistemas.

# Propiedades de transporte de fluidos en concretos con agregado grueso reciclado de alta absorción

Luis F. Jiménez Torrez<sup>1</sup>, José H. Loría Arcila<sup>2</sup>, Pedro L. Valdez Tamez<sup>3</sup>

**Resumen**—El uso de agregados reciclados en la fabricación de concretos estructurales tiene el inconveniente de afectar las propiedades de transporte de fluidos, lo que reduce su resistencia a la penetración de cargas ambientales. En el presente trabajo, se estudian tres propiedades de transporte de fluidos relacionados en forma indirecta con la durabilidad, tales como porosidad, absorción capilar y permeabilidad al aire, en muestras de concreto con diferentes porcentajes de agregado grueso reciclado de alta absorción. Los resultados obtenidos revelaron que en términos de durabilidad, es posible reemplazar hasta 50% de agregado grueso con 0.5 de relación agua/cemento.

**Palabras clave**—concreto con agregado reciclado, porosidad, absorción capilar, permeabilidad.

## Introducción

La fabricación de elementos de concreto con agregados reciclados provenientes de residuos de construcción y demolición puede tener el inconveniente de valores altos de porosidad, absorción capilar y permeabilidad, lo que facilita la penetración de cargas ambientales como iones cloruros y bióxido de carbono, provocando reacciones químicas que derivan en la corrosión del acero de refuerzo, afectando así su durabilidad.

Se define a la durabilidad del concreto como la capacidad para resistir la acción del tiempo, los ataques químicos, la abrasión o cualquier otro proceso de deterioro, es decir, que el concreto durable debe retener su forma original, su calidad y sus condiciones de servicio, cuando se exponga a su medio ambiente (ACI-318, 2005).

Existe una gran variedad de pruebas disponibles para el estudio de la durabilidad del concreto, las cuales requieren de equipos y métodos de estudio especializados, así como largos periodos de exposición para observar efectos deletéreos. En el caso de concretos con agregados reciclados, numerosas investigaciones han sido enfocadas en el estudio de propiedades mecánicas, omitiendo con frecuencia las propiedades de transporte de fluidos.

En el presente trabajo, se estudian tres propiedades de transporte de fluidos en el concreto, tales como porosidad total, absorción capilar y permeabilidad al aire. Los resultados se comparan con índices reportados en la literatura a fin de determinar hasta qué punto es posible reemplazar el agregado grueso normal por agregado grueso reciclado en términos de durabilidad.

### *Porosidad total*

El deterioro del concreto por causas distintas a las mecánicas se debe principalmente a la presencia de agua con sustancias nocivas en forma disuelta. La penetración y transporte del agua hacia el interior del concreto se realiza a través de los poros y fisuras en el material y depende del tipo, tamaño y distribución de dichas oquedades. Al utilizar agregados reciclados en la fabricación de concreto, puede esperarse que aumenten los valores de porosidad, absorción capilar y permeabilidad al aire.

La porosidad total tiene gran influencia en las propiedades mecánicas y de durabilidad del concreto. Representa el total de huecos existentes en el material, es decir tanto en la pasta de cemento como en los agregados. De acuerdo con el CEB (1998), la calidad del concreto en cuanto a porosidad total se clasifica como buena si está por debajo de 15% y como pobre si es mayor a 17%.

### *Absorción capilar*

La absorción capilar en una muestra de concreto proporciona un valor de su porosidad efectiva. Representa el incremento en la masa del espécimen de prueba como resultado de la absorción de agua por los poros capilares. Cuando se determina en función del tiempo se le denomina sorptividad, y puede ser un parámetro importante para medir el desempeño de los concretos ante el efecto de cargas ambientales. La Red DURAR (2000) recomienda un valor de sorptividad menor o igual a  $3 \text{ mm/h}^{0.5}$  para recubrimientos de 30 mm en ambientes severos, y hasta de  $6 \text{ mm/h}^{0.5}$  en medios menos agresivos. Otros autores como Olorunsogo y Padayachee (2002) han calificado conservadoramente la sorptividad para concretos con agregados reciclados, en rangos que van de 6 a  $15 \text{ mm/h}^{0.5}$ , como se muestra en la Tabla 1.

<sup>1</sup> El Dr. Luis Felipe Jiménez Torrez es profesor titular del programa de Maestría en Construcción del Instituto Tecnológico de Chetumal. [fjtorrez@itchetumal.edu.mx](mailto:fjtorrez@itchetumal.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. José H. Loría Arcila es profesor titular del programa de Doctorado en Ingeniería opción Construcción de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.

<sup>3</sup> El Dr. Pedro L. Valdez Tamez es Director de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Sorptividad, mm/h <sup>0.5</sup>	Clase de durabilidad
<6.0	Excelente
6.0 – 10.0	Buena
10.0 – 15.0	Pobre
> 15.0	Muy pobre

Tabla 1. Durabilidad en función de sorptividad para concretos con agregados reciclados

#### Permeabilidad al aire

Los ensayos de permeabilidad en el concreto se efectúan para determinar un coeficiente que describe el flujo de líquidos o gases a través de los poros del material. Un método disponible es el de permeabilidad al aire, incluido en la norma Suiza SIA 262/1-E: 2003. Se basa en crear vacío dentro de una celda de doble cámara que se coloca sobre la superficie del concreto y en medir la velocidad con que la presión retorna a su valor atmosférico. La aplicación de este procedimiento permite obtener valores del coeficiente de permeabilidad al aire (kT) calificando la calidad de la superficie de concreto de acuerdo a los intervalos indicados en la Tabla 2.

kT, 10 <sup>-16</sup> m <sup>2</sup>	Calidad
<0.01	Excelente
0.01-0.1	Muy buena
0.1-1	Normal
1-10	Pobre
>10	Muy mala

Tabla 2. Calidad de la superficie de concreto en función de kT

### Descripción del Método

#### Materiales utilizados

El experimento consistió en la fabricación de diez familias de concreto producto de la combinación de dos relaciones agua/cemento (a/c) con cinco tasas de reemplazo de agregado grueso normal por agregado grueso reciclado (%R). Los materiales utilizados fueron: cemento portland compuesto, agua potable, agregado grueso y agregado fino, obtenidos por trituración de piedra caliza proveniente de una cantera local, así como agregado grueso reciclado recuperado por corte y trituración de escombros de concreto estructural heterogéneo. Las características físicas de los agregados determinadas de acuerdo a Normas ASTM para concreto y agregados (2010) pueden verse en la Tabla 3.

Pruebas	Agregado grueso		Agregado fino
	Reciclado	Normal	
Peso volumétrico seco suelto, kg/m <sup>3</sup>	1102	1187	1146
Peso volumétrico seco compacto, kg/m <sup>3</sup>	1235	1401	---
Densidad Relativa	2.31	2.33	2.38
Absorción, %	7.2	6.7	6.2
Desgaste, %	30	28	---
Tamaño máximo, mm	19	19	---
Módulo de finura	---	---	2.4

Tabla 3. Características físicas de los agregados

Comparando los resultados de las pruebas efectuadas para ambos tipos de agregado grueso, se observa que la grava reciclada posee características ligeramente desfavorables, lo cual indica que las propiedades del agregado grueso en el concreto original no fueron muy diferentes de la grava normal seleccionada. Es de resaltar la poca diferencia en cuanto a densidad, absorción y desgaste entre el agregado grueso normal y el reciclado. El agregado fino por su parte, tuvo características aceptables en cuanto a densidad, peso y módulo de finura. De cualquier forma, si se toman en cuenta los criterios para clasificar la calidad de los agregados calizos de alta absorción, establecidos por Solís y Moreno (2008), puede decirse que tanto las gravas normal y reciclada, así como el agregado fino, se encuentran dentro del rango permisible de materiales utilizados en la región de estudio, circunscrita en la Península de Yucatán.

*Diseño de mezclas de concreto*

El diseño de mezclas se realizó tomando como base el método de factores empíricos del ACI (1998). La nomenclatura utilizada para diferenciar cada mezcla de concreto se especificó con las siglas CN (concreto normal) o CR (concreto reciclado) seguido del porcentaje de sustitución del agregado grueso (100, 75, 50 o 25). El último dígito fue añadido para definir la a/c utilizada (5 para 0.5 y 7 para 0.7). Se consideró una absorción efectiva del 80% en los agregados para la corrección del agua de mezclado. Las cantidades relativas de los materiales para cada tipo de mezcla, sin correcciones por humedad, son indicados en la Tabla 4.

Mezcla	a/c	%R	Agua	Cemento	Agregado grueso		Agregado fino
					Normal	Reciclado	
CN5	0.5	0	205	410	987	0	527
CR25-5	0.5	25	205	410	719	240	556
CR50-5	0.5	50	205	410	465	465	580
CR75-5	0.5	75	205	410	226	677	609
CR100-5	0.5	100	205	410	0	874	635
CN7	0.7	0	205	293	987	0	615
CR25-7	0.7	25	205	293	719	240	644
CR50-7	0.7	50	205	293	465	465	669
CR75-7	0.7	75	205	293	226	677	698
CR100-7	0.7	100	205	293	0	874	723

Tabla 4. Composición de las mezclas de concreto (kg/m<sup>3</sup>)

*Fabricación de especímenes de prueba*

Los concretos fueron fabricados en amasadas de 120 litros en ciclos de 8 minutos. Por cada tipo de concreto, se moldearon probetas cilíndricas de 10 x 20 cm para pruebas de porosidad total y absorción capilar, así como vigas prismáticas de 10 x 15 x 60 cm para pruebas de permeabilidad al aire. Las probetas fueron sometidas a un proceso de curado húmedo por inmersión durante 28 días y después acondicionadas durante 90 días antes de efectuar las pruebas de porosidad, absorción capilar y permeabilidad al aire.

*Pruebas de porosidad total, absorción capilar y permeabilidad al aire*

La porosidad total fue determinada a partir del peso seco, saturado y sumergido de cinco especímenes de prueba por cada tipo de concreto siguiendo el método ASTM C 642-06. Para los ensayos de absorción capilar se cortaron tres rodajas de 10 cm de diámetro por 5 cm de espesor por cada tipo de concreto. Posteriormente se les aplicó una capa de pintura epoxica en todos sus lados con excepción de la cara de exposición para permitir el ingreso del agua en una sola dirección, al ser parcialmente sumergidas durante 8 días. Las pruebas de permeabilidad al aire se efectuaron con un equipo automático de doble cámara de vacío (Torrent, 1992) en tres vigas por cada mezcla de concreto, y en tres zonas de cada cara de exposición por espécimen.

**Resultados y discusión**

En las Figuras 1, 2 y 3 se muestran los resultados obtenidos de porosidad total, sorptividad y permeabilidad al aire, respectivamente, para cada una de las mezclas de concreto de acuerdo al %R empleado.

Todos los valores de porosidad total estuvieron muy cercanos entre sí y por encima de 12.5% reportado por Buyle y Hadjieva Zaharieva (2002) y del valor límite de 17% (CEB, 1998), pero similar al rango de 18-20% reportado por Gómez-Soberón (2002) para mezclas con 0.5 a/c. Sin embargo, cuando se emplean agregados con alta absorción, la porosidad no es un indicador concluyente de la calidad del concreto, y se hace necesario el empleo de otras pruebas directas e indirectas para determinar su comportamiento en términos de durabilidad (Solís y Moreno, 2006).

La velocidad de absorción capilar o sorptividad fue calculada de acuerdo con el método Noruego propuesto por Fagerlund (1986), expresado en las ecuaciones 1 y 2:

$$S = \frac{1}{m^{0.5}} \tag{1}$$

$$m = \frac{t}{z^2} \tag{2}$$



Dónde  $S$  es la sorptividad ( $\text{mm}/\text{h}^{0.5}$ );  $m$  es la resistencia a la penetración del agua ( $\text{s}/\text{m}^2$ );  $t$  es el tiempo requerido para la ascensión capilar ( $\text{s}$ ); y  $z$  es la profundidad de penetración del agua en el tiempo  $t$  ( $\text{m}$ ).

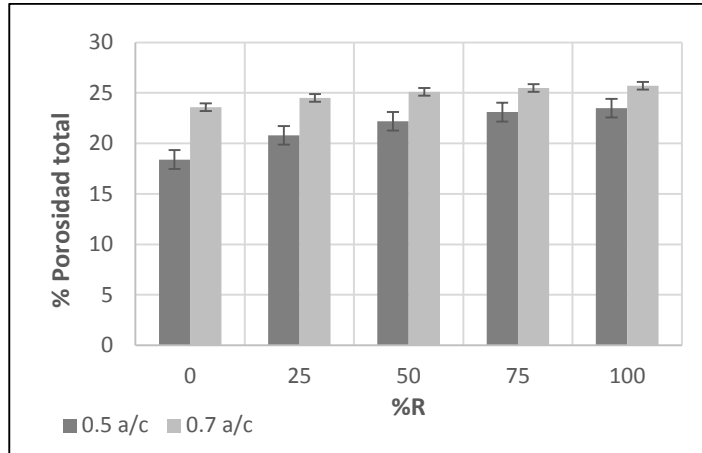


Figura 1. Porosidad total versus %R

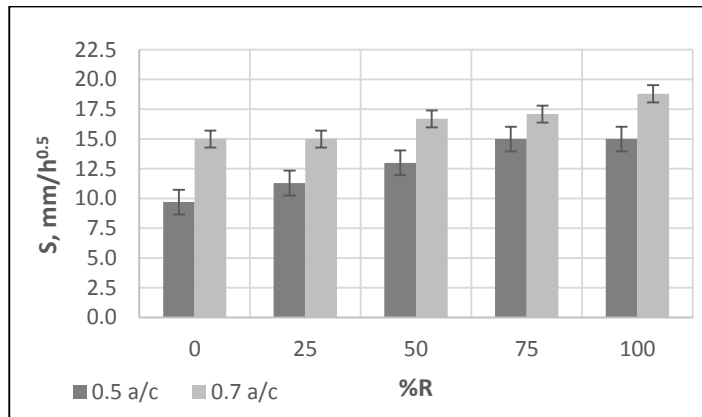


Figura 2. Sorptividad versus %R

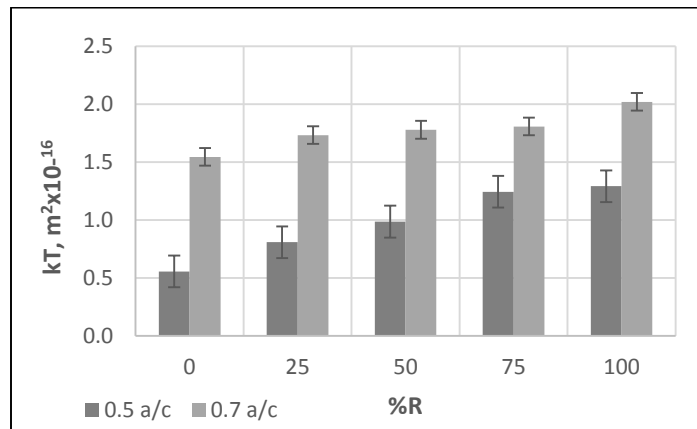


Figura 3. Permeabilidad al aire versus %R

Los valores de sorptividad se incrementaron ligeramente en la medida que aumentó %R. Todos los resultados estuvieron por encima del límite de  $3 \text{ mm}/\text{h}^{0.5}$  sugerido por la Red DURAR (2000) para concretos en ambientes agresivos. Las mezclas de 0.5 a/c con 25, 50, 75 y 100%R y las de 0.7 a/c con 0 y 25%R se ubicaron en el rango de 10 a  $15 \text{ mm}/\text{h}^{0.5}$ . El resto alcanzó valores por arriba, lo que denota una clase de durabilidad pobre en el concreto.

En una investigación independiente realizada en Yucatán (Alcocer, 2014) se ensayaron concretos con agregados normales, los cuales alcanzaron valores de sorptividad cercanos a 9 mm/h<sup>0.5</sup> para 0.5 a/c y de 13 mm/h<sup>0.5</sup> para 0.7 a/c, consistentes con los resultados obtenidos en esta investigación para 0%R, y sensiblemente menor al rango de 15-20 mm/h<sup>0.5</sup> reportado por Olorunsogo y Padayachee (2002) para concretos con agregados reciclados.

En el presente trabajo, la mezcla de control CN5 fue la única por debajo del límite de 10 mm/h<sup>0.5</sup>, dentro del rango de buena durabilidad, según la Tabla 1.

El modelo desarrollado para obtener el coeficiente de permeabilidad al aire, tiene fundamento en la Ley de Hagen-Poiseuille para fluidos compresibles, indicada en la ecuación 3 (Torrent *et al*, 2012).

$$kT = \left(\frac{V_c}{A}\right)^2 \frac{\mu}{2\varepsilon P_a} \left(\frac{\ln \frac{P_a + \Delta P_i}{P_a - \Delta P_i}}{\sqrt{t_f} - \sqrt{t_0}}\right)^2 \quad (3)$$

Donde kT, es el coeficiente de permeabilidad al aire (m<sup>2</sup> x 10<sup>-16</sup>); V<sub>c</sub> el volumen de la cámara interior de vacío (m<sup>3</sup>); A el área de la sección transversal de la cámara interior de vacío (m<sup>2</sup>); μ la viscosidad del aire (2 x 10<sup>-5</sup> N s/m<sup>2</sup>); ε la porosidad estimada de la superficie de concreto; P<sub>a</sub> la presión atmosférica (N/m<sup>2</sup>); ΔP<sub>i</sub> la presión alcanzada en la cámara interior de vacío en el momento t<sub>f</sub>; t<sub>f</sub> el tiempo final de la prueba (s); t<sub>0</sub>, el tiempo de inicio de la prueba (60 s).

Dado que el equipo utilizado en estas pruebas está calibrado para valores constantes de porosidad igual a 0.15, fue necesario ajustar los resultados directamente proporcionados por el aparato, empleando los valores reales de porosidad previamente determinados. Los coeficientes de permeabilidad al aire aumentaron de 24 a 64% en la medida que se incrementó %R. Los concretos con 0.5 a/c para 0, 25 y 50%R estuvieron dentro del rango de 0.1 < kT < 1.0 m<sup>2</sup> x 10<sup>-16</sup>, lo que se considera de calidad normal. Todas las demás mezclas tuvieron valores de kT por encima de 1.0 lo que indica una calidad pobre de la superficie de concreto de acuerdo con los criterios de la Tabla 2.

A pesar de los altos valores de absorción de los agregados y porosidad total reportados en esta investigación, algunas de las mezclas de concreto mostraron un comportamiento aceptable en sus propiedades de transporte de fluidos, por lo que nuevos índices han sido sugeridos en la Tabla 5.

Propiedad	Valor índice	Clase
Porosidad total, %	< 15	Buena
	15-20	Moderada
	> 20	Alta
Sorptividad, mm/h <sup>0.5</sup>	< 6	Buena
	6-13	Moderada
	13-18	Pobre
	> 18	Muy pobre

Tabla 5. Nuevos índices de porosidad total y sorptividad para concretos con agregados reciclados

En resumen, el comportamiento de los concretos en cuanto a indicadores de transporte de fluidos, para distintos valores de %R y a/c puede calificarse de acuerdo a lo mostrado en la Tabla 6.

Mezcla	a/c	%R	Porosidad	Sorptividad	Permeabilidad al aire
CN5	0.5	0	Moderada	Moderada	Normal
CR25-5	0.5	25	Moderada	Moderada	Normal
CR50-5	0.5	50	Alta	Moderada	Normal
CR75-5	0.5	75	Alta	Pobre	Pobre
CR100-5	0.5	100	Alta	Pobre	Pobre
CN7	0.7	0	Alta	Pobre	Pobre
CR25-7	0.7	25	Alta	Pobre	Pobre
CR50-7	0.7	50	Alta	Pobre	Pobre
CR75-7	0.7	75	Alta	Pobre	Pobre
CR100-7	0.7	100	Alta	Muy Pobre	Pobre

Tabla 6. Indicadores de transporte de fluidos en concretos con agregado grueso reciclado



# IMPRIME TUS IDEAS, LA IMPRESIÓN EN 3D COMO UNA, HERRAMIENTA DE INNOVACIÓN AL ALCANDE DE TODOS

M en C. Edmundo Jimeno Díaz, M en C Wendy Jimeno Díaz, M en C Marisa Alonso Marbán,  
BEIFI. Arely Rivero Jaimez y BEIFI. Gomez Gomez Paolo

**Resumen**— Las impresoras en 3D han impactado directamente en la forma de articular nuestra vida cotidiana, logrando cambiar la percepción de fabricación de ideas de forma instantánea, minimizando los procesos de producción y costos.

El Instituto Politécnico Nacional ha propiciado el aprendizaje significativo, desde el nivel medio superior hasta posgrado apoyados en diversas metodologías, por lo que el propósito de este proyecto, es responder a la necesidad del país de elevar la calidad de la educación apoyándonos en la tecnología innovadora, proponiendo una estrategia didáctica e innovadora de aprendizaje, desarrollando proyectos formativos con el ensamble y uso de las impresoras 3D en todas las unidades académicas del IPN, a fin de lograr un proceso de aprendizaje atractivo, lúdico, real e innovador, desde la educación media superior hasta el posgrado

## **Palabras clave**

Impresión 3D, RepRap, Repetier, DIT (Do It Together).

## **Introducción**

Predecir el futuro es un juego de azar pero no es necesario tener la bola de cristal para saber que la impresión en 3D va a cambiar al mundo como hoy lo conocemos

En un rastreo inicial en las unidades académicas metropolitanas del IPN, se encontraron tres impresoras 3D, las cuales son utilizadas a nivel posgrado por pocos miembros de la comunidad, debido a diferentes motivos como son: alto costo del equipo, la complejidad de operación, la dificultad de acceso a los mismos, falta de oportunidades para el acceso a esta tecnología, entre otros muchos aspectos.

Lo anterior hace que la mayoría de los investigadores, docentes y alumnos del Instituto vean mermadas las posibilidades de crecimiento personal y profesional que tendrían gracias al acercamiento tecnológico, que despierte en ellos el interés y la creatividad, potenciando los resultados de aprendizaje, e innovación.

Siendo la impresora 3D una tecnología de punta aún no muy conocida por investigadores docentes y alumnos, la falta de conocimiento sobre ellas es evidente en la mayoría de las Unidades Académicas. Con los talleres de capacitación donde se le enseñará a un miembro de cada unidad académica como ensamblar una impresora 3D, hacerla funcionar, crear objetos en los diferentes programas e imprimirlos para ser utilizados en el proceso de aprendizaje de los alumnos, se fomentará la fabricación de las piezas (a muy bajo costo) para contar con esta herramienta en cada unidad donde el miembro capacitado podrá multiplicar el taller contando con todo el material necesario en el disco que se le entregará a cada Escuela.

Por ejemplo ¿si podemos imprimir los huesos del cuerpo, no será más fácil que el alumno aprenda anatomía ósea? ¿Realizando la impresión de los edificios, las maquetas arquitectónicas no serán más representativas? ¿Si imprimimos las piezas del motor, se mejorará las competencias de ensamble y comprensión profunda del tema en los alumnos?

## **Descripción del Método**

### *Descripción de la Impresora 3D*

Todo el mundo puede llevar sus ideas a la vida real  
... hoy solo necesitas imprimirlas.

Las impresoras en 3D han impactado directamente en la forma de articular nuestras ideas, logrando cambiar la percepción de fabricación de ideas de forma instantánea, minimizando los procesos de producción y costos.

Podemos decir que una impresora en 3D es una máquina que fabrican piezas a través de procesos de superposición de capas de materiales sucesivamente. Hoy existen diversos tipos de impresoras como las que emplean plástico o polímero o subdivididas en las que se emplean en el ámbito industrial, o de uso casero y escolar dentro de esta se encuentran las RepRap las cuales son nuestro modelo base.

Las impresoras en 3D RepRap se caracterizan por ser impresoras fáciles de construir, auto replicables, es decir; que contando con una se pueden reproducir “n” piezas para construir otra igual, y lo más destacable es que son de código abierto, lo que permite modificarlas, mejorarlas y ser creadas por cualquier persona.

La idea del software abierto (open source) se aplica a todos los componentes, software, hardware, electrónica. RepRap está centrado alrededor de rewrap.org un proyecto en el que todos están invitados a participar. Gracias a este proyecto, llegó la revolución del open source que se transfirió más allá del software y se aplicó también a los objetos tangibles.

Se propone el uso de la impresora 3D (base RepRap) como una herramienta innovadora que coadyuve en la innovación del proceso educativo, promoviendo la creatividad, desarrollando nuevas competencias. Hoy sabemos que cualquier tecnología por avanzada que sea, no se convierte en una revolución, hasta que se populariza por ejemplo los coches, los ordenadores, las Laptops, internet.

De esta forma el proyecto promueve la transferencia del conocimiento como una forma de generar valor a partir de estos talleres de capacitación, promoviendo el uso de la impresora 3D de bajo costo dentro del Instituto Politécnico Nacional.

#### *Novedad y Ventajas Competitivas, ¿Por qué es Innovadora?*

Dentro del Proyecto “imprime tus ideas” existen diversos tipos de ventajas competitivas que apoyan el desarrollo de mejoras metodológicas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado dentro del Instituto Politécnico Nacional, logrando el desarrollar de nuevos conocimiento en un ambiente lúdico y real que fomenta diversas competencias requeridas por el alumnado teniendo como limite la imaginación y creatividad del investigador, el docente y el alumno.

- ✓ Es muy accesible en cuanto a costos.
- ✓ De fácil ensamble y transporte
- ✓ Es de software y hardware libre (Open source), no pagamos licencias de uso.
- ✓ De fácil de reproducibilidad
- ✓ Alta confiabilidad y muy segura de utilizar.
- ✓ La impresora 3D permite pasar de documentos electrónicos a documentos de tipo físico, en donde los objetos cobran mayor relevancia incentivando la creatividad.
- ✓ Se pueden imprimir desde: Accesorios como anillos, tazas, piezas de robots, prótesis médicas, nuevos prototipos, simular alimentos entre otras más.
- ✓ Los consumibles empleados en estas impresoras son económicos fáciles de adquirir
- ✓ Una impresora 3D es algo mágico, es como por fin crear objetos de “la nada”.
- ✓ Es posible replicar este proceso de aprendizaje en todos los niveles educativos y sistemas escolares a nivel nacional e internacional.

Otra ventaja del producto en desarrollo es que es muy económico contar con una impresora 3D, ya no solo en la escuela sino en las casas de los investigadores, docentes y alumnos, una vez que se crea una impresora cumpliendo todos los pasos que se indican en el curso y que se explicaran paso a paso en los talleres se logrará la transferencia de conocimiento del grupo de investigadores involucrados a toda la comunidad politécnica con la innegable ventaja competitiva que como institución educativa tendremos sobre nuestros competidores que aún no utilizan en los procesos de enseñanza esta tecnología.

Es utilizable en todas las ramas de la educación como:

- Medicina: prótesis, ensayos de cirugías, moldes.
- Diseño de paz desde joyerías, moda, arte etc
- Ingeniería y arquitectura elaboración de prototipos y simulaciones
- Deportes productos novedosos en el diseño de tenis
- Educación en escuelas de educación básica mediante programas como los de educación lúdica y aprendizaje significativo.

Solamente por mencionar algunos.

Una vez me preguntaron si creía que en cada hogar algún día podríamos tener una impresora 3D.  
Yo respondí:  
La pregunta debería ser en cual habitación debería colocarla.

### *Grado de avance del proyecto*

El proyecto se está trabajando desde hace un año por lo que se cuenta con el siguiente avance.

- Conocimiento para la selección y adquisición de piezas para el ensamble de la impresora 3D (Base RepRap)
- Conocimiento de trámites aduanales y costos para poder contar con el material requerido.
- Experiencia y habilidad para el ensamble de piezas y puesta en marcha de la impresora en 3D.
- Manejo de Software y Hardware (firmware) de Open Source para el diseño de piezas en 3d y su posterior impresión.
- Equipo de Docentes Transdisciplinarios capacitados para la creación, registro e impartición de cursos taller sobre el proyecto.
- Adquisición, ensamble y puesta en marcha de la impresora 3D.
- Impresión de piezas de simple ensamble o diseños volumétricos complejos.
- Impresiones Diversas modeladas y terminadas para la impartición del curso taller
- **Contamos con una impresora totalmente terminada y funcional (que seguimos evolucionado, específicamente en un sistema de auto-calibración que es una parte muy delicada en su manejo y prioritaria para la calidad de las piezas impresas en esta).**

Etapas en desarrollo:

- Creación del manual de ensamble
- Creación del manual de utilización del software y hardware
- Creación del diagrama de puesta en marcha de la impresora
- Creación de los CD con las herramientas necesarias para la multiplicación del taller, ensamble y puesta en marcha de una impresora 3D .
- Divulgación de la impresora en 3D ensamblada para conocimiento y uso del personal y el alumnado del IPN.
- Creación y registro del curso taller para las unidades académicas
- Impartición del curso taller
- **Desarrollo del Sistema de Auto-calibración que es pieza faltante para ponerla al alcance primeramente de la comunidad politécnica y después el público en general.**
- **Tener al menos 3 impresoras ya con el sistema de auto calibración desarrollado para que se ensamble por el personal seleccionado de cada CECyT , alcanzando así el objetivo primario la divulgación y transferencia del conocimiento de forma significativa para replicarlo primeramente dentro del Instituto.**

*Entregables:*

Personas de todo el mundo están tratando de trabajar juntos de manera colaborativa con el fin de cambiar las cosas para mejorar el funcionamiento dentro de sus organizaciones, comunidades, y más allá (DIT).

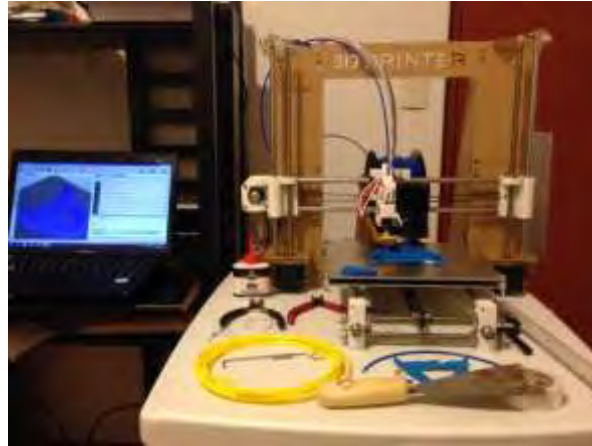
Estos cursos y/o talleres están encaminados a trabajar DIT dando a conocer, enseñar aprender a aprender, desarrollando habilidades y competencias para el armado y utilización de la impresora 3D.

### **PROPORCIONANDO:**

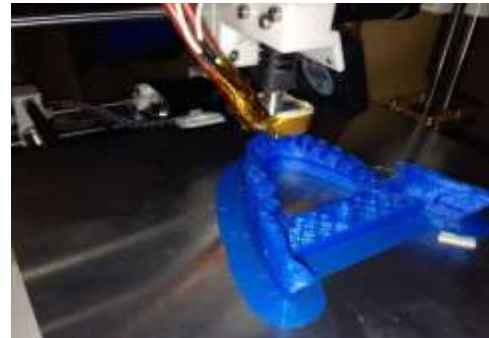
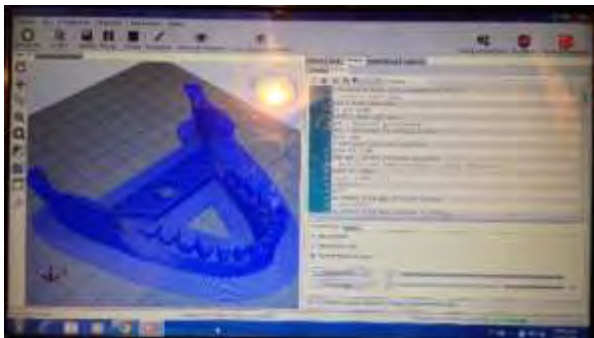
1. La documentación electrónica a través del DIT (DO IT TOGETHER)
2. Imágenes y video de ensamblaje paso a paso
3. Manual del usuario

4. Diagrama de ensamblaje
5. Video del primer modelo en 3D
6. Video mi primera pieza en 3D
7. Y tres productos (impresos en 3D)
8. Otros productos como
  - a. Registro de Curso
  - b. Piezas muestras de los Cursos
  - c. Evidencia documental, fotos y videos

*Evidencias fotográficas y Videos:*



Como se comentó, “... en que habitación de la colocamos?” 100% Funcional y han dado servicio a una pequeña parte de la comunidad como a continuación detallamos.



Este modelo sirvió como parte del prototipo ( impreso en 3d y listo para colocar sensores) de la tesis “Diseño e implementación de un simulador didáctico dental” con registro 2014-atc-ice-03v de Esime Culhuacan

En el marco del 80 aniversario del CECyT 9

## TALENTO E INGENIO PRESENTES EN LA XXXVIII EXPO-BÁTIZ 2015

Mostrar las habilidades y competencias adquiridas en las áreas tecnológicas, al objetivo

A través de cursos de Técnico en Equipamiento en  
Ciencias Exactas e Ingeniería en Sistemas Automati-  
zados del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos  
(CECyT 9) "Juan de Dios Ruiz" exhibieron sus prototipos y  
experimentos en la EXPO-BÁTIZ 2015.

En la presentación, el prototipo de un dron se mostró en  
acción en el stand que exhibía para fomentar los conoci-  
mientos en automatización, control de procesos, optimización  
de procesos industriales, redes, tecnologías inalámbricas, elec-  
trónica controlada por medio ambiente y ferromagnetismo, etc.

Algunas de las actividades de esta feria de conocimientos en  
Distrito de Educación Medio Superior del Estado de Tabasco  
fueron: Robótica, Diseño Técnico, Aviónica, Gestión (que es  
Ego-BATIZ) en un momento para compartir lo que se ha  
aprendido durante el tiempo de la formación, con  
padres y comunidad de educandos de nivel de preparatoria.



Los alumnos del CECyT 9 de las Hojas Blancas pueden com-  
partir sus conocimientos adquiridos durante la formación en  
distrito de educación medio superior del Estado de Tabasco con  
sus familias en un momento de compartir lo que se ha  
aprendido durante el tiempo de la formación, con  
padres y comunidad de educandos de nivel de preparatoria.



Dron en acción se presentó en expobatiz 2015 se toma imagen de la gaceta del esa semana. Aunque sufrió percances, pero que sería la ciencia si un poco de diversión



Divulgación sobre la investigación en foros en el I.P.N.

### CONCLUSIONES

Gracias a la exposición de carteles organizada por la Sección de Investigación del IPN, donde se participó con el cartel.



“ACELERA EL APRENDIZAJE Y LA CREATIVIDAD A TRAVES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA”  
(ver anexo fotográfico).

Hemos podido socializar y difundir una de nuestra frase guía “IMPRIME TUS IDEAS”, donde proponemos el uso de la tecnología de impresión en 3D como herramienta para hacer el aprendizaje más significativo y contribuir a rescatar el gusto natural por aprender.

De aquí surge parte de nuestra lista de Interesados

- IPN para sus centros y unidades académicas iniciando desde su nivel primario, los CECyTs y transitando por todos sus niveles hasta Posgrado, esto por la opinión de compañeros investigadores, alumnos Beifi, autoridades y organizadores del evento.
- SEP – ESCUELAS SECUNDARIAS TECNICAS, se tuvo un acercamiento cuando la idea era más joven con el Secretario del director general de dichos centro de estudio, lamentablemente inicio el paro y no se ha podido concretar por el clima político.
- Secundarias Particulares, se ha visitado a estas escuelas y se encuentra mucho interés solo que se presenta la misma situación por el paro, y más en específico por la falta de más equipo y personal para hacer demostraciones o talleres de introducción y así poder cerrar negociaciones.
- Joyerías y tiendas de artículos GADGETS, hace 2 semanas se nos propuso imprimir ciertas piezas de joyería y crear moldes en ABS-CERA a partir de estas impresiones en 3D, para poder tener diseños exclusivos o personalizados a un aceptable costo de diseño industrial y en tiempos records.

Y es gracias a este estudio que podemos tener varias buenas conclusiones.

- La aplicación y la instrucción real de la ciencia y tecnología debe de empezar a edades mas tempranas.
- Debemos democratizar el uso de la ciencia y tecnología
- La difusión de la ciencia y tecnología es una de las principales labores de los investigadores
- Las impresoras 3D son un buen vehículo para la difusión y aplicación de la ciencia y la tecnología.
- Podemos gracias a este compendio democratizar un poco el uso de la impresoras 3D
- Aplicando este compendio podemos replicar tantas impresoras 3D como nos sean necesaria.
- La impresoras que podemos ensamblar y mejorar son de calidad excelente comparado su costo con otras

Y FINALMETE EL CONOCIMIENTO, SU DIFUSION Y APLICACIÓN LE PERTENECEN A LA HUMANIDAD, ES NUESTRA LABOR PRIMARIA DIFUNDIRLO Y QUE ESTAS APLICACIONES LLEGUEN Y SE USEN SIN RESTRICCIONES POR TODA LA COMUNIDAD.

LINKS VIDEOS E INFORMACIÓN PARA ENSAMBLE

<http://www.comunicacionsocial.ipn.mx/Documents/Gaceta/G-Sem1174.pdf>  
<https://github.com/prusajr/PrusaMendel>  
[http://reprap.org/wiki/Prusa\\_Mendel/es](http://reprap.org/wiki/Prusa_Mendel/es)  
<http://reprap.org/wiki/Repetier-Host>  
<http://www.repetier.com/>  
<https://youtu.be/8Or8dWEqpxM>  
<http://www.paredro.com/9-evidencias-para-entender-el-futuro-inimaginable-de-la-impresion-3d>

# Propuesta de Transformación en la Educación Básica en México

M. en C. Wendy Jimeno Díaz<sup>1</sup>, Ing. Edmundo Jimeno Díaz<sup>2</sup>,  
M. en C. Lilian Marisa Mendez Ravina<sup>3</sup>, Cristina Isabel Mendez Ravina<sup>4</sup>, Arely Rivero Jaimes y Paolo Gómez  
Gómez.

**Resumen**—En este artículo se presenta la necesidad de generar cambios significativos en materia de educación en México, la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación evidencia del rezago de los programas académicos.

Esta investigación llevada en el CECyT 9 “Juan de Dios Batiz”, escuela de nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional, a fin de desarrollar una propuesta metodológica que favorezca la incorporación de nuevos conocimientos a las unidades de aprendizaje a través de la transferencia del conocimiento, y el aprendizaje significativo. Y pretende derivar la aplicación de la ciencia y la tecnología en la educación básica, apoyándonos en el término *Do It Together (DIT)* y el *Be- Learning*, esta forma de trabajo utiliza metodologías colaborativas amplias al implicar a varios grupos de trabajo.

**Palabras clave**—proyectos formativos, transferencia de conocimiento, aprendizaje significativo, *Do It Together (DIT)*, *Be- Learning*.

## Introducción

La globalización y el avance de la tecnología promueven la generación de nuevas formas de enseñanza, mismas que tienen el propósito de lograr que los alumnos se adapten rápidamente al proceso de cambio (Tobón S, 2009b). El aprendizaje basado en proyectos formativos surge de la socioformación en donde la educación se debe orientar a la toma de retos y problemas del contexto social, cultural, ecológico y laboral (Tobón S, 2009a).

Los proyectos formativos consisten en que los estudiantes promuevan la búsqueda del conocimiento, mediante la solución de proyectos, el desarrollar competencias, habilidades, actitudes y valores que soportan la parte personal y profesional del alumno. Logrando que aprendan a aprender y emprender. En este trabajo se empleó el concepto de proyectos formativos, aprendizaje significativo y transferencia de conocimiento como ejes constructores dentro del desarrollo de un proyecto que busca desarrollarse en distintas instituciones de educación básica para generar una transformación educativa en México. Este proyecto inicio impulsando un proyecto formativo por parte de los alumnos de 6to semestre del CECyT No. 9 “Juan de Dios Batiz” para el uso de la ciencia y la tecnología en niños de primaria iniciando con los de 5to y 6to grado.

El desarrollo de este proyecto formativo se asignó a los alumnos de sexto semestre que cuentan con un mayor número de competencias cognitivas en el área tecnológica, lo que permite utilizar la transferencia de conocimiento en los alumnos de primaria, con mayor eficacia y eficiencia, ya que el conocimiento no representa ningún valor a la organización mientras no sea aplicado por sí mismo (Dixon, 2001). De tal forma que para genera un valor agregado es necesario aplicar nuestro conocimiento en diversos campos.

Nonaka y Takeuchi (1999) hacen énfasis en dos niveles del conocimiento:

a) Superficial, es explícito: Es aquél que puede expresarse con números y palabras, puede compartirse fácilmente en forma de datos, fórmulas científicas procedimientos o principios universales.

b) Profundo, es tácito, arraigado en acciones, experiencia individual, valores y emociones de cada persona.

Conocimiento explícito: Se refiere a un conocimiento personal, implícito, difícil formalizar y comunicar (incluye valores, experiencias, acciones, ideas emociones y corazonadas), ver Figura 1.

Conocimiento tácito se desdobra en las dimensiones técnica y cognoscitiva: 1) Técnica, constituida por habilidades no formales o *know-how* “saber cómo llevar a cabo una tarea o trabajo”; 2) Cognoscitiva, comprendida en esquemas, modelos mentales, creencias y percepciones, está “arraigadas en cada persona”.

<sup>1</sup> El Dr. Sergio Tobón es Presidente del Centro Universitario CIFE (Ciencia e Innovación para la Formación y el Emprendimiento) con sedes en Estados Unidos y México. <http://www.cife.edu.mx>



Figura 1. Conocimiento explícito vs conocimiento tácito

Fuente: <http://www.slideshare.net/escenaenelmar/gestion-del-conocimiento-presentation-591517>

Teniendo presente que la transferencia de conocimiento se refiere a un proceso colaborativo, el cual ayuda a transmitir a un tercero, el conocimiento autogenerado en los centros de estudio, para que estos puedan aplicarlo acorde en un entorno socio-económico.

### Descripción del Método

El desarrollo del proyecto formativo requirió de una investigación previa por parte de los alumnos del CECyT No. 9, los cuales desarrollaron tres tipos de cuestionarios, dirigidos a los alumnos de primarias, los padres de familia y a los docentes de educación básica de dichas escuelas. Estos cuestionarios se aplicaron exclusivamente en escuelas públicas en el Distrito Federal y el Estado de México. Posteriormente se procesaron los resultados y se mostró el deseo de los niños de 5to y 6to semestre de primaria de conocer y emplear la ciencia y la tecnología en su proceso de aprendizaje. La población fue de 300 alumnos de diversas escuelas, ver los resultados de la encuestas en la siguiente tabla.

Preguntas Detonadoras	% SI	% NO
1.- ¿Sabes que es la electrónica?	64	36
2.- ¿Te gustaría saber cómo funcionan los televisores, licuadoras, computadoras, ventiladores, videojuegos u otros dispositivos electrónicos?	90	10
3.- ¿Te gustaría armar y desarmar circuitos electrónicos y aparatos como televisores, licuadoras, ventiladores y computadoras?	87	13
4.- ¿Te gustaría saber utilizar sensores, controlar luces y otros dispositivos?	84	16
5.- ¿Te gustaría tener un taller en tu escuela donde te enseñarán todo esto?	82	18

Tabla 1: resultados de primera encuesta a niños de educación básica

Fuente: Elaboración propia

Dentro de las observaciones principales los alumnos de nivel medio superior denotaron el deseo ávido de los alumnos de educación básica de poder comprender como vincula lo que aprendido con experiencias reales, donde se los enseñaban, cuando iniciaba el curso y si lo iban a aplicar en algo real. Dentro de las preguntas que permitió ver otro panorama fue algunas preguntas realizadas por algunos alumnos como: ¿existen otros tipos de cursos como de astrología, pintura, pastelería etc.. De esta forma se apreció la necesidad de vincular otras áreas no solo las tecnológicas como son la ciencia y el arte, entre otras.

Por lo que al ver las necesidades de los alumnos de primaria los alumnos del CECyT No. 9 de sexto grado iniciaron a planear y desarrollar diversos prototipos con la finalidad de que los alumnos de primaria pudieran vincular la ciencia y la tecnología con su entorno, de esta forma se pretende que el alumno de primaria conozca,

comprenda, analice y empleé la física, mecánica, la electrónica (analógica y digital), entre otras más, para potencializar su aprendizaje motivándolo a la investigación y el autoaprendizaje.

De esta forma la transferencia del conocimiento juega un papel preponderante en la nueva economía del conocimiento, donde algunos de los incentivos son: los económicos ligados a la comercialización del conocimiento, el incremento de la calidad en la educación, conjugación de experticias, conocimiento, esfuerzos y prácticas ente otros. Así la colaboración entre diversas instituciones educativas y centros de investigación como agentes externos dejan de ser una actividad fundamentalmente informal y pasa a ser una impulsora de la innovación, convirtiéndose en una pieza clave para lograr satisfacer las necesidades de la sociedad actual.

En este trabajo se planteó como objetivo general el acercamiento de la ciencia y la tecnología a los niños y jóvenes con el fin de reducir la brecha tecnológica educativa que persiste en el país, mediante el desarrollo de acciones formativas que busquen catalizar el interés por la investigación y el desarrollo tecnológico en edades tempranas. Tabla2

No de Meta	Actividades
1	<b>Delimitación</b> Cómo acerca la ciencia y la tecnología en edades tempranas, así como identificar los factores que ayuden a la generación y desarrollo de propuestas educativas que favorezcan el interés por la ciencia y la tecnología desde la educación básica.

Tabla 2: Delimitación del proyecto parte 1

Fuente: Elaboración propia vs alumnos

En conjunto con alumnos de sexto y quinto grado del CECyt No. 9 Juan de Dios Batiz se realizó una investigación de cómo países como Finlandia lograron un desarrollo excepcional en la educación dentro de la investigación se detectaron ciertos factores como:

- La inversión del PIB del país en el sector educativo. Como muestra de ello es que en el 2002 Finlandia destinó a inversiones en investigación y desarrollo 4.800 millones de euros que representan el 3,7% de su PIB, lo que sitúa a Finlandia en segundo lugar después de Suecia (4,2% del PIB) en esfuerzo relativo en investigación, por encima de Japón (3%), Suiza (2,73%), o Estados Unidos (2,70%).
- En segundo lugar la capacidad de innovación que tiene este país, y que se debe al sistema finlandés de innovación que consiste en una red de interacciones, en donde el Estado a mediante el financiamiento, promueven el desarrollo de la innovación desde las universidades. De esta forma los inventores crean nuevas compañías innovadoras.
- Así como son uno de los países en donde el manejo de las Tics y nuevas compañía crece a pasos agigantados, como muestra de ello se presenta la tabla 3 en donde se destacan algunas características tecnológicas de Finlandia que favorecen este proceso:

No	Características tecnológicas de Finlandia
1	Finlandia es el país que tiene mayor porcentaje de teléfonos móviles (3,9 millones de móviles en 2001, lo que supone el 75% de la población). El coste de las comunicaciones telefónicas fijas es de los más reducidos en el conjunto de países industrializados, y el de las comunicaciones telefónicas móviles el más bajo después de Islandia.
2	Desde comienzo de los 90 Finlandia encabeza junto con EE.UU. la estadística de número de conexiones a Internet por número de habitantes. En 2002 todos los colegios finlandeses estaban conectados a internet y el índice de utilización de Internet por los estudiantes finlandeses era el más alto del mundo
3	Finlandia ocupa también el primer lugar en número de estudiantes de materias científicas y técnicas en relación con su población.

Tabla 3. Principales características tecnológicas de Finlandia

Fuente: Elaboración propia

Y conociendo las tres características principales se consideró lo que pasa en México que se invierte en un año el equivalente a 0.4% del producto interno bruto (PIB), en investigación y desarrollo, porcentaje que lo ubica en el último sitio entre las naciones que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y que equivale a 51 mil 450 millones de pesos, unos 3 mil 958 millones de dólares OCDE (2012).

Comparado con países como Finlandia que destina 3.96 por ciento, Japón 3.44 y Estados Unidos 2.79 por ciento, establecen indicadores de la OCDE. Aunado a que México ocupa el último puesto referente al personal ocupado que se desempeña en las áreas científicas y tecnológicas, así como en el registro de patentes, de acuerdo con la OECD.

En México el gasto para investigación científica y desarrollo de tecnología equivale a una cuarta parte de los recursos públicos para el pago de intereses de la deuda gubernamental.

Y está en el último lugar en cuanto personal ocupado en áreas de ciencia y tecnología. México por su tamaño es la decimotercera economía del mundo. Acorde a sus ingresos por número de habitantes es el número 74, según el Banco Mundial. Pero en cuanto al gasto en investigación y desarrollo (I+D) es el país más rezagado entre las naciones que conforman la (OCDE), de acuerdo con un reporte de este organismo OCDE (2012).

Mientras que Finlandia ha ido avanzando un puesto cada año desde el 6° que ocupaba en 1999 hasta el 2° en 2002, México no ha avanzado. Teniendo presente estos precedentes se desarrolló un diagrama Ishikawa en conjunto con los alumnos del CECyt No. 9 Juan de Dios Batiz para la búsqueda de soluciones.

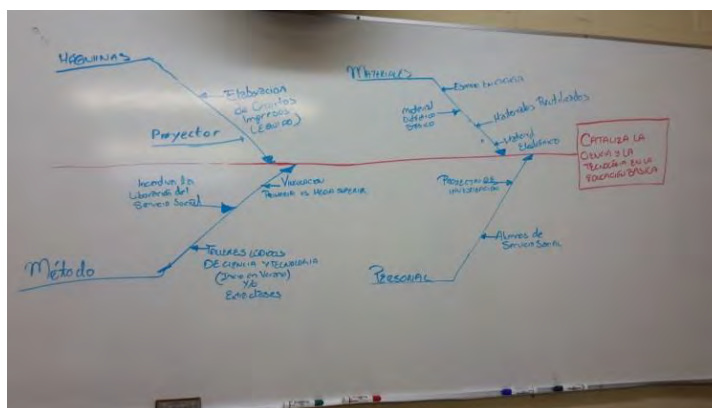


Figura 2. Diagrama Ishikawa  
Fuente: Elaboración propia

Por lo cual esta investigación radica no solo en identificar los problemas, sino más bien, en generar estrategias que fomenten la investigación y la tecnología, en la educación. De esta forma se decidió desarrollar talleres de educación lúdica para el desarrollo de la investigación y la tecnología mediante el empleo de la electrónica y la programación, apoyándose en el desarrollo de prototipos que ayuden al desarrollo de diversas competencias, apoyándonos en el Do It Together (DIT) y el Be- Learning.

Uno de los primeros detalles que se determinó es que los prototipos deben ser atractivos para los niños de educación básica. Y lograr cuatro aspectos esenciales (Ver Tabla 4).

Engage	Propuesta de prototipos
Mente Creativa	La creatividad: Para incentivar la creatividad mediante el diseño, construcción y programación de prototipos, usando recursos tecnológicos especializados para el desarrollo de prototipos.
Alta productividad	Habla de diseñar: Aplica el diseño para la elaboración de sus prototipo, así como la mejora continua
Comunicación eficaz	Se basa la resolución de problemas: Reconoce un problema en su entorno y busca causas y consecuencias, propone soluciones y en conjunto con otros compañeros busca soluciones.
Era digital	Es la fluidez tecnológica: Integra diversos conocimientos como es la electrónica, programación y mecánica para construir sus prototipos.

Tabla 4. Propuesta de Prototipos  
Fuente: Elaboración propia en base a Engauge (2010)

*Selección de prototipos*

Se basó en que estos deben ser atractivos, divertidos, tomar en cuenta el reciclaje, así como el desarrollo paulatino de niveles de complejidad. Esta propuesta metodológica toma como estrategia el aprendizaje basado en proyectos (BPA) durante su desarrollo se abordó el diseño de prototipos, la creatividad, la resolución de problemas, la programación y funcionamiento de los diferentes mecanismos empleados en las estructuras, trabajo en equipo etc.

Los costos de elaboración de cada uno de los prototipos fue preponderante ya que este debe ser competitivo, teniendo presente que se decidió tener como prioridad escuelas públicas de educación básica.

#### *Mejoras propuestas*

Dentro de las mejoras propuestas esta la búsqueda o desarrollo de materiales más seguros para los niños más pequeños, buscando simplificar algunos procesos como el de cortar con tijeras filosas o el minimizar instrumentos que pudieran transgredir su seguridad como las pinzas de corte o punta entre otras. Mientras que en grupos de niños de mayor edad será necesario conservar estos procesos e implementar algunos otros como la soldadura de componentes, mediciones, etc.

### **Comentarios Finales**

La metodología de aprendizaje propuesta se basó en el desarrollo de proyectos formativos, ya que estos nos ayudaron a desarrollar competencias, valores universales, generar autoestima entre otros más.

Durante el diseño de prototipos, los estudiantes de educación básica comprenden y logran identificar la importancia del diseño y el empleo de tecnología en la solución de diversos problemas en la sociedad. El uso y empleo de la tecnología promueve la investigación de los componentes electrónicos necesarios para el desarrollo de los prototipos, así como la solución de problemas empleando materiales reciclados o adaptando para su diseño.

Mientras relacionan el empleo de nuevos conceptos, como fuerza en la parte mecánica, ya que se van conociendo elementos básicos como poleas, catarinas y engranes necesarios para el movimiento de su prototipo. Se busca una programación sencilla y atractiva para los niños.

Para incentivar la creatividad y solución de problemas mediante el diseño, construcción y ensamblaje de un prototipo a fin de solucionar un problema del entorno social.

#### *Impacto*

Dentro de esta propuesta metodológica educativa se busca la solución de diversos problemas mediante el empleo de la electrónica y programación buscando catalizar la investigación y el empleo de la tecnología en niños, dando un giro al proceso de enseñanza-aprendizaje apoyando en la tecnología digital para la solución de problemas. Se considera que esta metodología es viable en el contexto de la educación pública siempre y cuando se cuente con recursos tecnológicos para su ejecución.

El reto de este proyecto radica en la búsqueda de recursos y apoyo por parte de las autoridades administrativas y gubernamentales para implementar una educación permanente con un doble beneficio que permite que los alumnos de nivel medio superior liberen su servicio social al trabajar con alumnos de educación básica y generar una mayor transferencia de conocimiento a los alumnos de nivel básico para que mejoren su nivel de aprendizaje, acercando la ciencia y la tecnología en edades tempranas, fomentando así la creatividad incentivando el desarrollo de problemas actuales.

#### *Conclusiones*

El Aprendizaje Basado en Proyectos Formativos nos brinda la oportunidad como docentes de romper paradigmas. El proyecto aula busca identificar, interpretar y argumentar los problemas acordes a la formación de los contenidos de la unidad a tratar, por lo no se observa el trabajo colaborativo y la transferencia de conocimiento y mejora continua.

Mientras que trabajar bajo el enfoque de proyectos formativos nos brinda la posibilidad de generar un autoaprendizaje, mediante la solución de problemas reales con un sentido de vida, impactando con acciones positivas en la sociedad, desarrollando competencias que sobre pasan los contenidos definidos previamente en la unidad de aprendizaje, promoviendo la creatividad, el emprendimiento, la transversabilidad y la mejora continua.

Renovando el perfil del docente que tiene como tarea principal generar un proceso de cambio que le permite transformarse en tutor, esto implica un mayor compromiso y entrega por parte del tutor dado que se debe asegurar el progreso adecuado de los alumnos hacia el cumplimiento de objetivos y del aprendizaje, así como identificar áreas de oportunidad que le permiten identificar y comprender sus necesidades de capacitación para comprender mejor. Y trabajar de forma colaborativa con otros maestros logrando en muchos casos la metacognición.

Algunos aprendizajes que se fomentan en los alumnos al participar en proyectos son:

- Habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, análisis, síntesis y evaluación.
- Aprendizaje de conceptos y contenidos propios a la materia de estudio.
- Habilidad para identificar, analizar y solucionar problemas.
- Capacidad para detectar sus propias necesidades de aprendizaje.

Logrando de esta forma un aprendizaje significativo en donde se produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la parte cognitiva y la nueva información adquiriendo un significado y se integra a la estructura cognitiva, de esta forma se estimula la creatividad y el emprendimiento en los alumnos, logrando la transferencia del conocimiento

### Referencias

- Dixon, N. (2001). "El conocimiento común: Cómo prosperan las compañías que comparten lo que saben. D.F.", México: Oxford
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1999). "La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación".D.F., México: Oxford.
- OCDE (2012), *Education at a Glance 2012: OECD Indicators*, OECD Publishing: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2012-en>
- Tobón, S. (2009b). "Diseño sistémico de módulos en la educación superior". Bogotá: CIFE.
- Tobón, S. (2009a). "Proyectos formativos: didáctica y evaluación de competencias", en E.J. Cabrera (Ed.), *Las competencias en la educación básica: un cambio hacia la reforma*. México: Secretaría de Educación Pública.

# EL FRACASO DE LA EMPRESA FAMILIAR EN EL SECTOR AGRÍCOLA EN LOS MOCHIS, SINALOA

Brenda Jacqueline Juárez Chávez<sup>1</sup>, Ana Carolina Castro Ruiz<sup>2</sup>, Dr. Darío Fuentes Guevara<sup>3</sup> y Dra. Linda García Rodríguez<sup>4</sup>

**Resumen**— Actualmente, las empresas familiares son la principal fuente de ingresos en México, sin embargo el hablar de este tipo de empresas hace pensar en complicaciones a corto plazo, a causa de la falta de planeación estratégica lo que nos lleva a una mala toma de decisiones y por lo tanto al fracaso. En Los Mochis Sinaloa, existe una gran variedad de empresas del sector agrícola las cuales en su mayoría son familiares, de ahí la importancia de la investigación al realizar un análisis de los factores que llevan al fracaso a estas empresas a través de una serie de estudios cualitativos llevados a cabo a una muestra representativa de empresarios de dicho sector, teniendo como resultado estrategias para una buena organización y por ende futuras empresas de éxito en el sector agrícola.

**Palabras clave**—empresa, familiar, agrícola, estrategia.

## Introducción

Hoy en día en México, el estudio de la empresa familiar es de gran importancia ya que la mayoría de sus empresas son de carácter familiar y es necesario multiplicar los esfuerzos para conocer los factores que pueden contribuir a su fracaso.

Los bajos índices de sobrevivencia que presentan los países que han sido más estudiados, indican que dichas empresas son muy vulnerables, debido en la primera y segunda generación se registran tasas de sobrevivencia del 20% al 30% y entre la segunda y la tercera del 10% al 15%.

No obstante, existen casos muy conocidos de empresas familiares que perduran a través de los años como la empresa familiar mexicana más antigua como lo es Tequila Cuervo, fundada en 1758.

Entre los diversos aspectos del tema, se eligieron trabajar con la identificación de factores que originan el fracaso de la empresa familiar, cuyo objetivo es analizarlos para la búsqueda de estrategias que permitan que dichas empresas sobrevivan..

## Descripción del Método

El método estará seccionado por las siguientes etapas:

- Situación actual de las empresas familiares
- Revisión bibliográfica
- Análisis de los factores del fracaso en la revisión de la literatura
- Identificación de factores de fracaso

### *Situación actual de las empresas familiares*

Según la revista Empresas familiares en México: el desafío de crecer, madurar y permanecer menciona que en México más del 90% de las firmas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) tienen una clara representación familiar en el capital y en el entorno, por lo tanto es importante mencionar el por qué del fracaso de las mismas al pasar a la segunda o tercera generación, especialmente en Los Mochis, Sinaloa que actualmente la mayoría de las empresas del sector agrícola son familiares, con lo cual al pasar a manos de la segunda e incluso tercera generación, el esfuerzo de muchos años que se veía reflejado en la empresa, pasa a declinarse por la falta de conocimiento e interés por sobresalir y no saber manejar de manera correcta el patrimonio familiar por parte del sucesor familiar.

<sup>1</sup> Brenda Jacqueline Juárez Chávez estudiante de la carrera Ing. En Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México [jacqueline\\_juarez18@hotmail.com](mailto:jacqueline_juarez18@hotmail.com)

<sup>2</sup> Ana Carolina Castro Ruiz estudiante de la carrera Ing. En Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México [anacastro.r@gmail.com](mailto:anacastro.r@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Darío Fuentes Guevara profesor investigador del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México [dariof2511@gmail.com](mailto:dariof2511@gmail.com)

<sup>4</sup> Dra. Linda García Rodríguez profesor investigador en Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México [dotl25@hotmail.com](mailto:dotl25@hotmail.com)



### *Revisión Bibliográfica*

Según la revista Forbes (2015) menciona que al escuchar las palabras “empresa familiar” usualmente pensamos en el restaurante a la vuelta de la esquina administrado por un matrimonio, o la tintorería local que ha estado en la misma familia por generaciones. Pero algunas de las compañías más grandes del mundo y de las marcas más conocidas, como BMW y Walmart, tienen raíces familiares profundamente arraigadas.

Un nuevo estudio realizado por el Centro para la Empresa Familiar de la Universidad de St. Gallen, Suiza, enlista a las 500 empresas de propiedad familiar más grandes del mundo, basándose en sus ingresos. El informe destaca que las empresas familiares, que constituyen entre 80 y 90% de las empresas en todo el mundo, son un importante motor del PIB y el crecimiento del empleo.

Como indica Thomas Zellweger, profesor de administración de empresas en la Universidad de St. Gallen y director general de su Centro para la Empresa Familiar:

*“Lo que me llama la atención es la capacidad de las empresas familiares –las que tradicionalmente son vistas como esa pequeña tienda de la esquina– para crear un valor significativo”*

Por otro lado, consistente con la idea de que las empresas familiares tienen al inicio una gran mortalidad, la mayor parte de la muestra (85%) está en su primera y segunda generación, mientras las organizaciones maduras se reducen considerablemente. En México, alrededor de 70% de los nuevos negocios no llegan al tercer año de vida. Numerosos estudios en EE. UU., muestran que menos de 30% de las empresas familiares avanzan con éxito a la segunda generación, y sólo 12% alcanza la tercera. Según datos de la Small Business Administration y el Bureau of Labor Statistics, 53% de las empresas de nueva creación o “startups” nacidos en 2005 habían desaparecido en 2010, cinco años después. En pocas palabras, la mayoría de las empresas familiares –70%, al menos no pasa a la siguiente etapa. Un pronóstico estimado, generalmente aceptado, es que la esperanza de vida promedio de una empresa familiar es de 25 años, mientras que las gestionadas de manera institucional viven en promedio 50 años. Small Business Administration, Start Up Failure Rates: The Definitive Numbers, United States, 2012

### *Análisis de los factores del fracaso en la revisión de la literatura*

Según Joan Ginebra menciona que existen factores relevantes los cuales provocan el fracaso en la empresa como lo es el Nepotismo el cual identifica factores en la familia que presionan a la dirección de la empresa a favorecer a los parientes de la mejor elección, o pagar más a uno por ser de la familia. Aunque conviene señalar que eso último se da mayormente en la tercera y cuarta generación y en cambio en la primera y en la segunda se llega a presentar el pagar menos a los hijos. Otro de los factores es la Autocracia que se presenta especialmente en el fundador que tiende a ver a los hijos como “más pequeños” de lo que vería a un profesional de la misma edad. Se cree que esta es la explicación más lógica al hecho autocrático que ciertamente, aparece con enorme frecuencia en la empresa familiar.

El siguiente es la Anquilosis en las cabezas, en las empresas familiares el ritmo de relevo es más por biología que por el análisis de convivencia. Y los cambios biológico-sociales en la familia son bastante más espaciados que el promedio con que suelen cambiar las direcciones generales de las empresas; es decir, si el Gerente de una empresa como padre quiere ceder su puesto, tendrá que esperar a que su descendiente en este caso su hijo crezca y tenga la edad adecuada para asumir el cargo en vez de que el puesto sea otorgado a un profesional preparado. La resistencia al cambio es otro factor, el cual es una de las patologías más comunes en el hacer empresarial en general. Pero en el caso de una empresa familiar esta resistencia es más fuerte, especialmente cuando se trata de cambios tecnológicos y en sectores de tradición artesanal donde el prestigio en aquel “hacer” esta casi indisolublemente unido al apellido familiar. Así como también la resistencia al abrir el capital accionario, en la empresa familiar esta apertura atenta contra la propia naturaleza familiar y esto genera reacciones emocionales más fuertes que en el caso de otro grupo financiero no familiar.

Por otra parte Jesús Gonzales Socio de la práctica de Advisory de KPMG en México (2012) nos menciona el porqué de la desaparición de las empresas familiares así como también establece tres principios básicos para la continuidad de las mismas que son Formalidad, Transparencia y Visión a futuro, las cuales conducen al análisis de una serie de temas que van relacionados para establecer de manera correcta los principios antes mencionados, los cuales se correlacionan.

Sucesión: 6 de cada 10 empresas familiares desaparecen en la segunda generación y a la tercera generación solo queda 1. La sucesión es un tema no visto por los empresarios, el cual debe ser considerando de una perspectiva inteligente de una visión a corto y a largo plazo.

Reglas claras y transparencias: lo que debe y puede hacer, cuando existe un solo fundador le da por hacer lo que quiere, pero cuando la empresa crece y hay muchos accionarios no se puede hacer lo que todos quieren, es necesario poner reglas, es decir, hasta donde llega la capacidad de toma de decisiones. Sin embargo también se da que no respeten a los socios que no son parte de la familia. La familia es el primer sucesor de valor, así como

también la familia se vuelve la destrucción del valor, ya que cada individuo tiene una perspectiva en visión personal y no familiar o empresarial como debería de ser, es importante que todo mundo se adapte a las reglas

Hacer una organización institucional: cuando la familia o el patrimonio crece, se tiene que hacer institucional, para esto tiene que haber una estrategia, es decir, como primer punto mencionaremos el tener una visión, un plan y un objetivo y por lo tanto enfocarse hacia ese, el segundo punto es el tema comercial, es decir, como colocar el producto en forma material en todos los aspectos, como cual es el nicho del mercado, proveedores, etc., el tercero punto hace referencia a la medición, la empresa familiar no mide, es decir ¿quién es la gente que opera dentro del negocio?, Se debe de medir la eficiencia, que tanto se le paga al primo y si es de acuerdo a su desempeño dentro de la empresa, y por último punto la gestión y toma de decisiones, tener un modelo de negocios eficiente, lo que significa menos costo en menor tiempo y manteniendo el estándar de calidad adecuado.

A continuación el Cuadro 1 presenta de forma sintetizada los factores que provocan el fracaso en las empresas familiares.

NEPOTISMO	AUTOCRACIA	ANQUILOSIS EN LAS CABEZAS	RESISTENCIA AL CAMBIO
Es un factor que tienen particularmente los directivos de las empresas ya que le dan favoritismo hacia sus familiares, es decir querer pagarle más o tener un trato especial en el área laboral.	Se presenta en el fundador de la empresa, que se encarga de que nadie ocupe su puesto, así como también que ve a su descendiente poco capacitado para ejercer algún cargo, esto debido a que no quiere que nadie más lo haga.	Si el Gerente de una empresa como padre quiere ceder su puesto, tendrá que esperar a que su descendiente en este caso su hijo crezca y tenga la edad adecuada para asumir el cargo en vez de que el puesto sea otorgado a un profesional preparado	En el caso de una empresa familiar esta resistencia es más fuerte, especialmente cuando se trata de cambios tecnológicos y en sectores de tradición artesanal donde el prestigio en aquel “hacer” está casi indisolublemente unido al apellido familiar.

Cuadro 1. Síntesis de los factores que llevan al fracaso a las empresas familiares.

### Conclusiones

Al analizar los factores que llevan al fracaso a las empresas familiares, se llega a la conclusión de que en Los Mochis, Sinaloa todos los factores antes mencionados están presentes específicamente en las empresas familiares del sector agrícola, ya que este sector es predominante en la ciudad. Dada su existencia se puede mencionar que en gran porcentaje se presente el nepotismo, otro factor es la sucesión a segunda o tercera generación donde por falta de el estudio adecuado se toman malas decisiones y esto conlleva al fracaso de la empresa. Así como también el factor de resistencia al cambio tiene auge en dichas empresas agrícolas.

Cabe mencionar que las empresas familiares del sector agrícola de Los Mochis, Sinaloa son afectadas por todos los factores que aquí se analizan pero existen algunos principales.

Finalmente, conseguir que un negocio familiar funcione bien, que sea un orgullo, una bendición para la familia, es consecuencia de lo que haga la misma familia, que de factores externos o ajenos, pero requiere un esfuerzo, no se resuelve solo de forma natural. Es posible que el entendimiento de la idea anterior explique la diferencia entre los negocios familiares que son exitosos y los que no lo son.

### Recomendaciones

En esta primera etapa de la investigación se analizan los factores que llevan al fracaso a una empresa familiar, en este caso en el sector agrícola de Los Mochis, Sinaloa, en la segunda etapa se abordará el cómo atacar estos factores en las empresas agrícolas para evitar su cierre.

Resulta muy prudente que se elaboren planes o protocolos familiares durante la primera etapa del ciclo de vida de la empresa.

### Referencias bibliográficas

Jesús González. Empresas Familiares en México: El desafío de crecer, madurar y permanecer. (2013) Consultado el 20 de diciembre del 2015 en [http://www.kpmg.com/MX/es/PublishingImages/E-mails-externos/2013/CONFERENCIA\\_DE\\_PRENSA/EMPRESAS\\_FAMILIARES/Empresas%20familiares\\_130913.pdf](http://www.kpmg.com/MX/es/PublishingImages/E-mails-externos/2013/CONFERENCIA_DE_PRENSA/EMPRESAS_FAMILIARES/Empresas%20familiares_130913.pdf)

Thomas Zellweger. Fobes México. (2015) Las 25 empresas familiares más grandes del mundo. Consultado el 10 de diciembre del 2015 en <http://www.forbes.com.mx/las-25-empresas-familiares-mas-grandes-del-mundo/>

Jorge Abel Avendaño Alcaraz. (2010) Revista PYME Administrate hoy: Crecimiento y superación de las empresas. Pag. 46-47. Ed: Gasca sicco. Consultado el 11 de enero de 2016

Small Business Administration, Start Up Failure Rates: The Definitive Numbers, United States, 2012 Consultado el 4 de enero del 2016 en <http://smallbiztrends.com/2012/12/start-up-failure-rates-the-definitive-numbers.html>

Joan Ginebra (2006) Empresas Familiares: su dirección y su continuidad Ed. Panorama

# Análisis de oportunidades para implementar Lean Manufacturing en empresas purificadoras de agua de Tehuacán, Pue. para mejorar su productividad. (Caso Purificadora San Mateo)

M.C. Senén Juárez León<sup>1</sup>, M.C. Ramón García González<sup>2</sup>, M.C. Iván Araoz Baltazar<sup>3</sup>, Dr. Armando Heredia González<sup>4</sup>, Dra. Miriam Silvia López Vigil<sup>5</sup>

**Resumen**—El número de micro y pequeñas empresas de purificación y envasado de agua se ha incrementado debido al aumento de la demanda de este producto en los últimos años, sin embargo, muchas de estas empresas cierran al poco tiempo, debido a los altos costos de operación y la baja productividad general del negocio. Lean manufacturing tiene por objetivo la eliminación del despilfarro, mediante la utilización de una colección de herramientas basadas en la mejora continua, el control total de la calidad, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios. Esta investigación evalúa la factibilidad de implementar estas herramientas en estas empresas para mejorar su productividad, a través del análisis de la empresa Purificadora San Mateo de Tehuacán, Pue.

**Palabras clave**—Manufactura esbelta, productividad, purificadoras de agua, MiPyMEs.

## Introducción

Purificadora San Mateo, es una microempresa dedicada a la purificación y envasado de agua en garrafones de 19 litros, con una producción semanal promedio de 2000 garrafones. Esta empresa como muchas otras de la localidad y del País, lucha por consolidarse o al menos mantenerse en el mercado, dada la gran y creciente competencia que existe en este ramo debido al incremento de la demanda de agua purificada que se ha presentado en México, según Euromonitor International, consultora especializada en mercados estima que entre 2008 y 2013 el mercado de agua embotellada creció 53.3% en México. Esto debido a la mala calidad del agua que se ofrece en los servicios municipales de los diferentes municipios.

Esta situación ha generado la proliferación de empresas dedicadas al tratamiento y purificación de agua para consumo humano, sin embargo, muchas de estas empresas cierran sus puertas al poco tiempo debido a los altos costos de operación que presentan, las bajas ventas de su producto por ser un mercado muy competido y la baja productividad general del negocio. Ante ello las empresas de cualquier tamaño en cualquier parte del mundo deben preocuparse por incrementar su competitividad, que puede ser entendida como la función entre la calidad de los productos, la oportunidad de entrega de la empresa o el tiempo de respuesta, el precio de los artículos a la venta determinado muchas veces por los costos de producción y el proceso de servicio percibido por el cliente, antes, durante y después de la compra, adicionando la capacidad para mantener estos factores de acuerdo con los requerimientos del cliente a través del tiempo (Mitre, 1998). La innovación y la habilidad para crearla y administrarla se han convertido en parte esencial del proceso competitivo.

Actualmente las empresas industriales se enfrentan al reto de buscar e implantar nuevas técnicas organizativas y de producción que les permitan competir en un mercado global. Para lograr este incremento de competitividad, las empresas pueden optar por diferentes estrategias de innovación que ayuden a mejorar alguno de los elementos de la función que se está hablando, este trabajo propone la implementación del Sistema de Manufactura Esbelta como una de esas estrategias. El modelo de fabricación esbelta, conocido como Lean Manufacturing, constituye una alternativa consolidada y su aplicación y potencial deben ser tomados en consideración por toda empresa que pretenda ser competitiva (Hernández & Vizán, 2013).

<sup>1</sup> M.C. Senén Juárez León es profesor de tiempo completo de las carreras de ingeniería industrial e ingeniería en logística del Instituto Tecnológico de Tehuacán. [sjleon34@hotmail.com](mailto:sjleon34@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.C. Ramón García González es profesor de tiempo completo de las carreras de ingeniería industrial e ingeniería en logística del Instituto Tecnológico de Tehuacán. [rgarcia\\_go@hotmail.com](mailto:rgarcia_go@hotmail.com)

<sup>3</sup> M.C. Iván Araoz Baltazar es jefe del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Tehuacán y profesor de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística del I.T. Tehuacán [Araoz25@hotmail.com](mailto:Araoz25@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dr. Armando Heredia González es profesor de la Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Tehuacán [aheredia2001@yahoo.com.mx](mailto:aheredia2001@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> Dra. Miriam Silvia López Vigil es profesora de la Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Tehuacán [misilovi@hotmail.com](mailto:misilovi@hotmail.com)

El lean manufacturing tiene un protagonismo cada vez mayor más importante en la gestión empresarial en todo el mundo. La práctica muestra que las reglas de ahorro y simplicidad que inspiran este pensamiento están presentes en una gran mayoría de las empresas de éxito utilicen o no esta denominación. En este contexto, el carácter a la vez académico y aplicado de la Ingeniería de Organización implica por parte de los practicantes de esta área un interés creciente por el lean manufacturing. Los principios y herramientas lean son aplicables a todo tipo de casos. Las condiciones para su implantación no son de recursos o tecnología si no, por encima de todo, de voluntad y resolución por parte de los integrantes de la empresa y, en particular, de su dirección, que debe ejercer un liderazgo decidido. De todos modos, se requiere una adaptación a las circunstancias y posibilidades de cada caso (Cuatrecasas & Olivella, 2005).

El lean manufacturing tiene por objetivo la eliminación del despilfarro, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5S, SMED, kanban, kaizen, heijunka, jidoka, etc.), que se desarrollaron fundamentalmente en Japón. Los pilares del lean manufacturing son: la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios (Rajadell & Sánchez, 2010).

### Descripción del Método

Más que un conjunto de herramientas o un modelo de gestión, el sistema de Manufactura Esbelta ha sido definida como una filosofía de excelencia de manufactura, basada en: la eliminación planeada de todo tipo de desperdicio, el respeto por el trabajador y la mejora consistente de productividad y calidad. Los principales objetivos de la Manufactura Esbelta es implantar una filosofía de Mejora Continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad. Por ello, para analizar las posibilidades de la empresa, debe realizarse un diagnóstico no solo del proceso productivo, sino de todo su sistema logístico.

El diagnóstico de la empresa se fundamentó en el Modelo para el Diagnóstico del Sistema Logístico (MADSL) de Andrés Velázquez (1999), y en la Metodología para implementar el sistema de Manufactura Esbelta en PYMES Industriales Mexicanas de Luis Fernando Niño Luna y Mariusz Bednarek. (2010).

Para la realización del diagnóstico el modelo de análisis para el diagnóstico del sistema logístico (MADSL) considera los fundamentos teóricos del Modelo de Organización Eficiente (MOE) de Stafford Beer; (VSM-Viable System Model), que incluye el análisis de la identidad corporativa, la planeación estratégica y la cibernética organizacional.

La identidad corporativa describe la manera de pensar, de sentir y de actuar de la empresa mediante principios, normas, valores, creencias y estilo de administración; expresados en los lineamientos visión, misión, valores, objetivos y metas. Así es posible conocer “en qué está y no está” la empresa. De esta forma se realiza un reconocimiento superficial de las condiciones en las que labora la entidad. La planeación estratégica permite profundizar y detallar el diagnóstico. En este segundo punto son estudiados el macroambiente socioeconómico y el ambiente interno de la empresa, identificando las oportunidades y amenazas, y el análisis de las debilidades y fortalezas. Para lograr esto, se aplica la administración estratégica la cual formula, implementa y evalúa las decisiones interfuncionales que permitan a la organización alcanzar sus objetivos. En complemento, la cibernética organizacional será el mecanismo de control para acelerar y optimizar los procesos suministrando métodos efectivos para el estudio y el control de sistemas que intrínsecamente son complejos en extremo. Ofrece una nueva forma de plantear los problemas organizacionales que puede ayudar a que éstos sean resueltos de manera eficiente. (Velázquez, 1999).

La metodología para implementar el sistema de Manufactura Esbelta en PYMES Industriales Mexicanas está diseñada como una secuencia lógica de implantación de los elementos más comúnmente relacionados al Sistema de Manufactura Esbelta, basada en: aportaciones de modelos teóricos, elementos de modelos particulares de empresas en México y características de las empresas en México. (Niño Luna & Bednarek, 2010)

Dicha metodología se conforma de cinco grandes bloques técnicos (figura 1): 1. Diagnóstico y Preparación, 2. Lanzamiento, 3. Estabilidad, 4. Estandarización y 5. Flujo. Para la realización de este trabajo se utilizó el bloque de diagnóstico y preparación, que tiene como objetivos: Conocer el estado actual en que se encuentra la empresa que utilizará la metodología, conocer que elementos relacionadas al modelo se utilizan en la empresa y cuál es el grado de desarrollo de cada una de ellas, conocer los indicadores que utiliza para medir su desempeño y establecer los indicadores faltantes, Además, busca establecer el orden operativo y administrativo necesario para implantar cualquier proyecto de mejora de grandes dimensiones.

Para obtener la información necesaria se realizaron varias visitas a la empresa y se efectuaron entrevistas a los administradores, trabajadores y clientes, además se hicieron inspecciones visuales a la planta y se examinaron los procesos de purificación, lavado, envasado, almacenado y distribución, con el fin de analizar los elementos

relacionados al Sistema de Manufactura Esbelta tales como: comunicación y cultura, administración basada en la relación con los clientes, sistemas visuales y organización de puestos de trabajos, estandarización del trabajo, mejora continua, flexibilidad operacional y balanceado de la producción. Así también se analizaron aspectos particulares para la implantación de herramientas lean como: Poka Yoke, SMED, TPM, Pull System, 5 S's, entre otras.



Figura 1. Metodología de Implantación de un Sistema de Manufactura Esbelta.  
Fuente: (Niño Luna & Bednarek, 2010)

### Resultados del estudio

En el análisis del sistema logístico, la Identidad Corporativa permite conocer las condiciones en las que labora la entidad de manera superficial, la empresa no tiene definida esta identidad, por lo que no tiene formalizados visión, misión, valores, objetivos y metas, por lo que la organización no conoce si se están alcanzando los objetivos, si se están respetando los valores o si se están presentando prácticas operativas deficientes o inadecuadas, es común que en empresas micro y pequeñas, la definición de la identidad corporativa quede relegada.

En la empresa estudiada pudieron observarse algunas prácticas operativas inadecuadas; el personal no acata completamente las instrucciones que deben seguirse dentro de las instalaciones de producción, lo que habla de la falta de responsabilidad y falta de compromiso del personal en su área de trabajo y más aún con la empresa, así pues, está parte actitudinal del personal puede repercutir generando conflictos a nivel organizacional hasta en la misma calidad del producto.

La planeación estratégica permite profundizar y detallar el diagnóstico. En este segundo punto fueron estudiados el macroambiente socioeconómico y el ambiente interno de la empresa, identificando las oportunidades y amenazas, y el análisis de las debilidades y fortalezas. Observándose que la administración, la mercadotecnia, las finanzas y la contabilidad, no todas las áreas están integradas para obtener el éxito de la organización, trabajando en forma aislada, por lo que es importante aplicar la administración estratégica y encaminar todas las áreas hacia el mismo rumbo.

En una proyección más extensa, la orientación de la planeación estratégica será el mercado, de manera que se convierta en un proceso administrativo para desarrollar y mantener una relación viable entre los objetivos y los recursos de la organización y las oportunidades cambiantes del mercado. Partiendo del objetivo de la planeación estratégica que consiste en modelar y remodelar los negocios y productos de la empresa de manera que se combinen para producir un desarrollo y utilidades satisfactorios.

En complemento, la cibernética organizacional que es el mecanismo de control para acelerar y optimizar los procesos suministrando métodos efectivos para el estudio y el control de sistemas que intrínsecamente son complejos en extremo, son prácticamente nulos en la empresa, siendo que los métodos cibernéticos que pueden ser decisivos en el tratamiento de ciertos problemas, aumentando la capacidad para interpretar y analizar las situaciones.

En conclusión, puede observarse que, dadas las características de la empresa, no se tiene definido como un sistema logístico, sino que la organización se centra más en las actividades de producción y la venta de sus productos, olvidando las bases que determinarían un adecuado funcionamiento de toda la empresa. Es necesario cambiar la manera de ver y concebir a la organización, facilitando la creación de un criterio adecuado para descubrir interrogantes específicos acerca de una situación y ofrecer nuevas ideas para el diseño organizacional permitiendo que el proceso de ajustes a la estructura sea continuo, manteniendo una adecuada relación con su entorno.

Al realizar el diagnóstico para la implantación de un sistema de manufactura esbelta, se analizó su proceso productivo para determinar su grado de madurez con respecto a los parámetros generales de Lean Manufacturing. El proceso consta de 3 subprocesos: purificación de agua, lavado de garrafones y llenado. Véase figura 2.

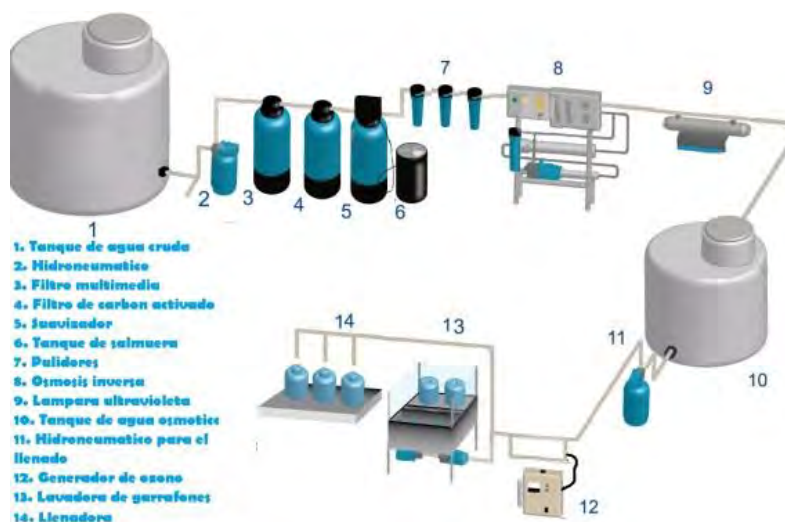


Figura 2. Proceso de la purificación de agua.  
Fuente: IWATER <http://www.comaaipe.org.mx/>

### PURIFICACIÓN DEL AGUA

Se recibe el agua potable, suministrada por el proveedor, la cual llega con una elevada carga mineral, esta agua se almacena en 2 tinacos de 5000 litros cada uno, después el agua es suministrada a los equipos de filtración mediante un hidroneumático que proporciona el caudal y la presión necesaria para llevar a cabo eficientemente la filtración. Se hace pasar por los siguientes procesos: zona de cloración: La cloración o desinfección del agua se logra mediante la adición de hipoclorito de sodio al 5%, el cual elimina la mayoría de bacterias, hongos, virus, esporas y algas presentes en el agua. La cloración generalmente se hace en los tanques cisternas en donde se almacena el agua en el inicio del proceso, posteriormente pasa por el filtro de lecho profundo: La filtración multicapa o filtración de lecho profundo, es un concepto de diseño probado, las medias filtrantes en las capas superiores atrapan partículas grandes, y las partículas más pequeñas atrapadas de manera exitosa en las capas inferiores de la cama filtrante. El resultado es un sistema de filtración muy eficiente ya que la remoción de materia se lleva a cabo a través de toda la cama filtrante, el siguiente filtro es el de carbón activado su función de este filtro es absorber los elementos como el cloro y el mercurio del agua. La filtración por carbón activado, generalmente el flujo deberá de ser lento para eliminar la mayoría de las impurezas del agua, aproximadamente 5 galones por minuto por pie cuadrado (gpmft<sup>2</sup>) de filtración, pero si solo se usa para eliminar cloro se puede pasar hasta a 15 gpmft<sup>2</sup>, el siguiente es el suavizador, y existen cuatro pasos básicos en la operación de un suavizador:

1. El contra lavado. En el paso del contra lavado, fluye agua fresca en una dirección hacia arriba a través de la cama de resina. La resina es expandida, y los sólidos en suspensión que tienen una gravedad específica más baja que la resina son drenados por el drenaje. La cama es empacada otra vez por el flujo de servicio, así que el contra lavado afloja la cama para un mejor contacto de la salmuera en los pasos de salmuera.

2. Salmuera y enjuague lento. En este paso, una cantidad medida de salmuera es traída del tanque de salmuera y fluye lentamente hacia abajo a través de la cama de resina. Después de que se introduce el monto medido de salmuera, un ciclo de enjuague lento enjuaga la solución de salmuera de la cama de resina. La resina retiene el sodio, y el calcio y magnesio son drenados.

3. Enjuague rápido. El enjuague rápido lava la resina en un flujo hacia abajo para asegurar que toda la salmuera ha sido limpiada de la resina.

4. Servicio. El agua fluye a través de la cama de resina en un flujo hacia abajo, previendo agua suave a las líneas de servicio.

Posteriormente pasa por el filtro pulidor a 5 micras: La filtración por cartucho es el último paso de filtración para lograr un pulido físico del agua hasta 0.22 micras, aunque en las plantas purificadoras el filtrado típico es de 5 micras

-Osmosis inversa: La osmosis inversa o también conocida como ultra purificación es el paso más importante en la reducción de sales minerales del agua. La osmosis inversa es el proceso en el que mediante altas presiones se hace pasar el agua a través de una membrana semipermeable y separa el agua alta en sales del agua baja en sales.

-Luz ultravioleta: La desinfección mediante luz ultravioleta tiene como función la desinfección de aguas residuales tratadas, con altos valores de turbidez o con color, color para eliminación de gérmenes patógenos, mantenimiento de control de agua en depósitos y reutilización de agua para riego.

-Ozonificación: El proceso de Ozonificación es un proceso de oxidación avanzada. Los componentes del proceso de Ozonificación es el tratamiento del gas de origen, el generador del ozono, el contacto del agua con el Ozono y la destrucción del ozono no usado.

En este subproceso la intervención del recurso humano es mínima, ya que el proceso es continuo conectado por tubos, por lo que se puede considerar como un proceso de flujo de una sola pieza. Sin embargo, uno de los problemas frecuentes en la calidad del agua purificada es el sabor del producto, que en ocasiones por un descuido en la operación sale con un sabor a cloro y que normalmente lo relacionamos con sabor a agua de la llave, y puede llegar a pensarse que el agua no ha sido purificada, sino que se ha tomado del suministro público, el sabor puede deberse a varias fallas en la operación de purificación del agua, como pueden ser, entre otras:

1.- Adición de un exceso de cloro al agua cruda y al rebasar la capacidad del carbón activado<sup>1</sup>, éste dejó pasar una parte de cloro dándole este sabor al agua.

2.- Que el carbón activado ya este agotado y ya no retiene el cloro y se requiere de su cambio.

3.- Que no se esté retrolavando adecuadamente el carbón activado.

4.- También es muy conveniente siempre verificar la concentración del cloro que se esté comprando, para que la dosificación siempre sea la necesaria.

Si se tiene una sola línea de producción la inspección para aplicar herramientas para mejorar su productividad debe ser minuciosa, para ello es importante que el personal conozca el proceso completo de producción, para mantener los estándares de calidad bajo los que trabaja la empresa, mediante el análisis de capacidad, entendiendo que capacidad será la característica limitante de una unidad productiva para producir dentro de un periodo de tiempo indicado, expresado en unidades producidas por tiempo; se relaciona con la intensidad con que la instalación es utilizada.

Es a partir de este punto donde se realiza el diagnóstico de control y monitoreo, mismo que permite dividir el sistema operacional por la gestión viable en subsistemas o mecanismos de control colocando metas y monitores de verificación para cada uno.

#### *LAVADO DEL GARRAFON*

Este subproceso consiste en cepillar los garrafones por dentro y por fuera con jabón biodegradable, para después enjuagarlo con agua purificada. Una vez lavado el garrafón, pasa por el área de desinfección en donde se le aplica un producto químico llamado saniagua.

#### *LLENADO DEL GARRAFON*

En este punto el garrafón se llena con el agua purificada, se le coloca el tapón y el sello termoencogible con una pistola de calor, para que después se transporte hacia el área de almacén y posteriormente salga a la venta en el vehículo repartidor del producto.

Estos dos últimos subprocesos si tienen una significativa intervención del recurso humano y es aquí donde se centra la más importante aplicación de las herramientas Lean. Un gran inconveniente en el agua purificada que se envasa en garrafones de 19 litros es el hecho de que estos envases sean retornables, esto hace su manejo sumamente delicado y se requiere de mucha atención para no cometer el mínimo error en la limpieza y saneamiento de los mismos, dado los múltiples usos de que son objeto en los hogares.

Los garrafones que se almacenaron con residuos de agua o que tenían un agua de mala calidad y se pusieron verdes (contaminación con algas), si no se revisan bien y no se lavan adecuadamente, el agua que se vaya a envasar aun cuando el agua sea de muy buena calidad, se pondrá verde en corto tiempo porque la contaminación ya la lleva por un mal lavado, el consumidor reclamará que el agua es de mala calidad y no es fácil demostrar lo contrario, por ello, estos procesos son muy importantes.

Después de analizar la empresa y los problemas que enfrenta, ésta y muchas empresas del ramo, podemos observar que, con el fin de incrementar su competitividad, deben enfocarse a la reducción de todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como los procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios, para ello deben plantearse los siguientes objetivos:



- Usar la tecnología para disminuir la variabilidad del proceso.
- Conseguir que sea fácil fabricar el producto sin errores.
- Organizar el lugar de trabajo para eliminar tiempos de búsquedas.
- Formar a los trabajadores para facilitar la motivación, polivalencia y multidisciplinariedad.
- Garantizar que el personal de línea sea el primero en intentar solucionar los problemas.
- Conservar y mejorar el equipo existente antes de pensar en nuevos equipos. Usar intensivamente el mantenimiento preventivo implicando a todos los empleados.
- Incrementar la frecuencia de entregas de los productos.
- Conseguir que la detección de fallos se realice en la fuente creando mecanismos sencillos que detecten inmediatamente los problemas.
- Garantizar que todas las personas estén regularmente informadas sobre las necesidades de los clientes, su grado de satisfacción y de los métodos a utilizar para su satisfacción.

Para ello y regresando a la importancia de la definición del sistema logístico, es sustancial definir la identidad corporativa, la planeación estratégica y la cibernética organizacional con las metas perseguidas que se identifican con mayor calidad, menores costos, menor plazo entrega (Lead-time), mayor seguridad y motivación plena.

Para lograr la implantación de la Manufactura Esbelta en este tipo de empresas la base consiste en la estandarización, la estabilidad de los procesos y la aplicación sistemática de la mejora continua (KAIZEN), la aplicación de herramientas operativas como 5's, SMED, TPM y Kanban, conjuntamente con herramientas de seguimiento como la gestión visual y los indicadores productivos o KPI's, permitirán garantizar procesos estables y estandarizados, ya que el control es una propiedad del sistema que proporciona, en conformidad con el plan, el sostenimiento de las variaciones de los objetivos del sistema dentro de límites permitidos. El monitoreo controla un número pequeño de indicadores de desempeño y confía en su gestión. Por ello se diseñan mecanismos de monitoreo para controlar que la información en los reportes de los subprocessos sea correcta. Es importante resaltar que a estos elementos debe añadirse el factor humano que se manifiesta en múltiples facetas como son el compromiso de la dirección, la formación de equipos dirigidos por un líder, la formación y capacitación del personal, los mecanismos de motivación y los sistemas de recompensa.

Dos herramientas que es posible aplicar y que constituirían el soporte del sistema, son las herramientas JIT y Jidoka. El JIT, tal vez la herramienta más reconocida del sistema significa producir el artículo indicado en el momento requerido y en la cantidad exacta. Jidoka da a las máquinas y operadores la habilidad para determinar cuándo se produce una condición anormal e inmediatamente detener el proceso. Ese sistema permite detectar las causas de los problemas y eliminarlas de raíz de manera que los defectos no pasen a las estaciones siguientes y al eliminar desperdicios de tiempo y materiales, se reducen los costos y se reducen los plazos de entrega, mejorando así la productividad y competitividad de éstas empresas.

### Conclusiones

Dadas las características de la empresa estudiada y considerando que muchas empresas del ramo se encuentran en condiciones similares, es factible la aplicación de la Manufactura Esbelta, debido a su orientación al cliente, el flujo de una sola pieza y por su tamaño, la relativa facilidad para establecer una filosofía de mejora continua. Sin embargo cada empresa, en función de sus características, experiencias, mercado, personal y objetivos, tanto a corto como a medio plazo, debe confeccionar un plan de implantación con objetivos acotados; seleccionando e implantando, paso a paso, las técnicas más adecuadas.

### Referencias

- Cuatrecasas, L., & Olivella, J. (2005). Herramientas e indicadores de control para la mejora de un proceso de acuerdo con los principios de la producción lean. *IX Congreso de Ingeniería de Organización*, 10.
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, Técnicas e Implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Mitre, G. (1998). "Competitiveness an Quality", *Material Didáctico Curso Sistemas de Calidad Total*. México: Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey.
- Niño Luna, L. F., & Bednarek, M. (2010). Metodología para implantar el sistema de manufactura esbelta en PyMES industriales mexicanas. *Ide@s CONCYTEG 5(65)*, 1284-1307.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. México: Díaz de Santos.
- Velázquez, A. T. (1999). Metodología de Diagnóstico para Sistemas Logísticos. *Revista Escuela de Administración de Negocios No.38*, 58-69.

# Percepción de Aprendizajes en la Actividad de Lectura por Estudiantes del Instituto Tecnológico de Reynosa, Tamaulipas, México

Gerardo Juárez Román<sup>1</sup>, Josefina Altamirano Herrera<sup>2</sup>, Ludovico Hernández Aguilar<sup>3</sup>, Ileana Deyanira Trejo García<sup>4</sup> y Román Alberto Zamarripa Franco<sup>5</sup>

**Resumen**—En las instituciones de educación superior los maestros reflexionan acerca de la capacidad lectora de los estudiantes. En el año 2010, el Tecnológico Nacional de México estableció el Modelo Educativo por competencias, este considera la formación integral del estudiante y como línea de acción la promoción y fomento de la lectura. El 17.8 por ciento de la matrícula se encuentra en ingeniería industrial. El Taller de Herramientas Intelectuales es impartido durante el primer semestre. La actividad de lectura tiene un rol preponderante para desarrollar la competencia de comunicación. Este trabajo determinó los aprendizajes percibidos por los estudiantes del Instituto Tecnológico de Reynosa durante las actividades de lectura. El 78.3 por ciento de los estudiantes están totalmente de acuerdo en realizar lecturas y el 63.1 por ciento encuentra en la lectura sistemática su principal reto. Finalmente, el estudiante encuentra satisfacción en el reencuentro con la lectura en educación superior.

**Palabras clave**--Lectura, hábitos de lectura, aprendizaje significativo, competencia lectora.

## Introducción

En el año 2010, el Tecnológico Nacional de México estableció el Modelo Educativo por competencias (Dirección General de Educación Superior Tecnológica, 2012). Esta institución da servicio educativo a una población escolar de 486,899 estudiantes (Anuario estadístico, 2013) mediante 41 programas de licenciatura, tiene establecido en el plano curricular del Modelo Educativo el “desarrollo de las capacidades y habilidades para adquirir, analizar, interpretar y manejar información” (Pág. 57). El Tecnológico Nacional de México ha establecido la formación integral del estudiante y como línea de acción la promoción y fomento de la lectura (Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018, 2014). El 17.8 por ciento de la matrícula se encuentra en el programa educativo de ingeniería industrial. En las instituciones de educación superior de México es frecuente escuchar que se carece del hábito de lectura y los maestros discuten sobre la ausencia de la capacidad lectora de sus estudiantes. Algunos de ellos desarrollan estrategias para motivar que los estudiantes se inicien y continúen con el hábito de la lectura. La asignatura denominada Taller de Herramientas Intelectuales, impartida durante el primer semestre del programa educativo de ingeniería industrial, tiene establecida la unidad de aprender a comunicarse. Las actividades de lectura se establecieron transversalmente durante quince semanas, para apoyar el desarrollo de la competencia de comunicación oral y escrita en su propia lengua. (Dirección General de Educación Superior Tecnológica, 2010). Este trabajo se orientó a determinar los aprendizajes de la actividad de lectura percibidos por los estudiantes del Instituto Tecnológico de Reynosa, Tamaulipas, México.

La hipótesis planteada para este trabajo fue que los aprendizajes percibidos durante la realización de la actividad de lectura en el Taller de Herramientas Intelectuales por los estudiantes del Instituto Tecnológico de Reynosa, Tamaulipas, México son altamente significativos en la adquisición de vocabulario nuevo, utilidad para comprender otras asignaturas y lograr la capacidad de superar sus temores ante la narración grupal de sus lecturas. Al ingresar a primer semestre en la carrera de ingeniería industrial en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Reynosa, los estudiantes requieren continuar desarrollando y mejorando su potencial humano. Este trabajo podría representar una oportunidad para la realización de una evaluación implícita del modelo educativo por competencias del Tecnológico Nacional de México, en particular del Instituto Tecnológico de Reynosa. También, este trabajo podría ser útil para poner en perspectiva las actividades didácticas necesarias para desarrollar la

<sup>1</sup> Gerardo Juárez Román es Profesor de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Reynosa, [juarez.gerardo@gmail.com](mailto:juarez.gerardo@gmail.com)

<sup>2</sup> Josefina Herrera Altamirano es profesora de Ingeniería en Sistemas y Computación en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Reynosa, [haltajose@gmail.com](mailto:haltajose@gmail.com)

<sup>3</sup> Ludovico Hernández Aguilar es profesor de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Reynosa, [ludovicoh@gmail.com](mailto:ludovicoh@gmail.com)

<sup>4</sup> Ileana Deyanira Trejo García es profesora de Ingeniería en Sistemas y Computación en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Reynosa, [dey\\_trejo@hotmail.com](mailto:dey_trejo@hotmail.com)

<sup>5</sup> Román Alberto Zamarripa Franco es coordinador de tecnologías para la educación en el Instituto de Educación Superior de Tamaulipas, red de Universidades Anáhuac, [roman.zamarripa@iest.edu.mx](mailto:roman.zamarripa@iest.edu.mx)

competencia de comunicarse en forma oral y escrita en su propia lengua, es decir, exponer lo que se realiza cotidianamente en las aulas. Las estrategias que promueven la lectura podrían beneficiar a los estudiantes para que adquieran el vocabulario ausente en su formación previa, que les permitan comprender textos escritos y fortalecer su atención prolongada durante el tiempo dedicado a estudiar. Este trabajo podría mostrar los esfuerzos que profesores y estudiantes realizan para fomentar los hábitos de lectura.

La lectura es medio de promoción del desarrollo de las personas, se reconoce su aportación en la ampliación y mejoramiento del conocimiento para la creación de sociedades del aprendizaje (CONACULTA, 2015; Stiglitz, J. y Bruce C. Greenwald, 2014). El lenguaje es mediador para la obtención del conocimiento dado en forma de palabra, idea o teoría (Morín, 2001). Por su parte, Perkins (2003) afirma que las personas aprenden cuando tienen a su alcance la oportunidad para hacerlo y existe además motivación para acometer las acciones de comprensión: la explicación, la ejemplificación, la aplicación, la justificación, la comparación y contraste, la contextualización y la generalización. La construcción del lenguaje mediante la lectura trasciende la decodificación de los signos y busca llegar a su máxima expresión de entendimiento y comprensión.

Garrido, F. (2014) anota que la lectura debe de ser una actividad cotidiana del docente sin importar la asignatura que imparta; recalca que “ser maestro debería ser sinónimo de ser lector” (Pág. 59). Este mismo autor señala que la construcción de una sociedad lectora partiría desde las instituciones educativas. Se añade a lo mencionado por Lerner (2001) acerca de la importancia de la lectura del maestro en la primera etapa de escolaridad, que esta continúa siéndolo para los estudiantes universitarios (Variable 1: Fomento de la lectura, ítems 1, 2, 5,8).

Garrido (2014) menciona que el proceso del lenguaje de escuchar, hablar, leer y escribir conduce a la comprensión. (Variable 2: Utilidad de lectura, ítems 3, 6, 9, 11,13).

Freire (2008) menciona que el lenguaje oral y escrito constituye dimensiones de una educación verdadera, siendo necesario estimular la expresividad de las personas. Goodman (2015) añade la escucha y la lectura en los procesos del lenguaje completo. Para este autor, la lectura es “un proceso psicolingüístico universal, una sola forma de dar significado al lenguaje escrito (Pág. 33)”. Por lo tanto, la lectura es un proceso constructivo. Al respecto, Garrido (2013) reporta que la comprensión lectora en grupos de estudiantes del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México mejoró cuando la información de las lecturas realizadas fue compartida con otra persona. Por su parte, Juárez, Altamirano, Zamarripa y Tenorio (2014) reportan la lectura como categoría de aprendizaje significativo en los estudiantes de ingeniería. (Variable 3: Exposición narrativa significativa de la lectura, ítems 4, 7, 14,15).

Garrido (2014) anota que lo adecuado es iniciar con lecturas sencillas y posteriormente alcanzar lecturas más complejas y áridas. Este mismo autor menciona que la lectura y la escritura hacen del estudiante más libre, siempre y cuando se realice con libertad; finalmente, en la medida en que la práctica de la lectura sea constante convertirá al lector en un experto. (Variable 4: Lectura sistemática, ítem 10).

Gubern (2010) cita que “una nueva generación de adolescentes y de jóvenes han crecido frente a la pantalla y el teclado de las computadoras” (Pág. 103). Estas generaciones de nativos digitales cuentan con accesos a lectura digital y a la fuente tradicional del libro impreso. (Variable 5: Fuentes para la lectura, ítems 12, 18).

Parodi, Peronard e Ibáñez (2010) anotan que el texto escrito brinda competencias para la vida académica, profesional e institucional. Estos mismos autores mencionan que “leer, comprender y finalmente aprender de manera significativa y crítica a partir de los textos escritos han llegado a considerarse como habilidades muy relevantes en la sociedad actual (Pág. 137)”. (Variable 6: Forma de adquirir conocimientos, ítems 16,17).

### Descripción del Método

Este trabajo investigativo exploratorio y descriptivo se realizó en el Instituto Tecnológico de Reynosa considerando dos grupos de estudiantes de primer semestre de ingeniería industrial que cursaron la asignatura de Taller de Herramientas Intelectuales (THI) durante el semestre escolar agosto-diciembre del 2015. La población de estudiantes correspondió a las listas proporcionadas por el Departamento de Servicios Escolares. El grupo 1 de ingeniería industrial se integró de 55 estudiantes. El grupo 2 se integró de 54 estudiantes. La muestra por conveniencia correspondió a 32 estudiantes y 38 estudiantes para los grupos 1 y 2, respectivamente. La selección de la muestra se realizó con los siguientes criterios de inclusión: se consideraron estudiantes con las actividades de

lectura, informes semanales y exposición realizadas. La edad promedio de los estudiantes del grupo 1 fue de 17.9 años, el 41.6% fueron mujeres y el 58.4% hombres, el 50% se encontraba trabajando y el 24.4% mencionó que era el primer estudiante universitario en sus familias paterna y materna. La edad promedio de los estudiantes del grupo 2 fue de 18.4 años, el 59.5% fueron mujeres y el 40.5% hombres, el 35.7% se encontraba trabajando y el 11.9% mencionó que era el primer estudiante universitario en sus familias paterna y materna.

A la par con los temas del THI, los estudiantes seleccionaron tres libros para realizar lecturas durante 15 semanas. Cada cinco semanas cambiaron de libro. Durante la primera semana de clases correspondiente a la asignatura de Taller de Herramientas Intelectuales, se les proporcionó a los estudiantes las directivas para realizar la lectura de los tres libros. Posteriormente, cada semana entregaron informes de la lectura realizada. A partir de la cuarta semana, los estudiantes iniciaron a narrar sus lecturas frente al grupo. Algunos de los libros seleccionados fueron: Bajo la misma estrella de John Green, Steve Jobs para jóvenes de Karen Blumenthal, El Alquimista de Paulo Coelho, Cien años de Soledad de Gabriel García Márquez, Los Ojos de mi princesa de Carlos Cuauhtémoc Sánchez, El retrato de Dorian Gray de Oscar Wilde, Veinte mil leguas de viaje submarino de Julio Verne, Romeo y Julieta de William Shakespeare, Navidad en las montañas de Ignacio Manuel Altamirano, El Principito de Antonie de Saint-Exupery, El viejo y el mar de Ernest Hemingway, Una ventana para Cecilia de An Alfaya, Yo decido de Gaby Vargas, Tres metros sobre el cielo de Federico Moccia, Memorias de un amigo imaginario de Matthew Dicks, La elegida de Kiera Cass, Divergente de Verónica Roth, Colmillo blanco de Jack London, Los juegos del hambre de Suzanne Collins, La ventaja de ser invisible de Stephen Chbosky, Los secretos de la felicidad de Luis Rojas Marcos, Diario de una adolescente de Javier Cosnava y Eva Rubio, Don Quijote de la Mancha de Miguel de Cervantes Saavedra.

Se diseñó un cuestionario usando una escala de calificación tipo Likert para evaluar la percepción de los estudiantes acerca de los factores de aprendizajes presentes en la actividad de lectura. El cuestionario se estructuró con seis variables y dieciocho indicadores realizando sumatorias de grupos pequeños de proposiciones (Ander-Egg, 2003; Brace, 2010; Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Las variables consideradas fueron: variable 1 fomento de la lectura (ítems 1,2,5,8), variable 2 utilidad de la lectura (ítems 3,6,9,11,13), variable 3 exposición narrativa significativa ( ítems 4,7,14,15), variable 4 lectura sistemática (ítem 10), variable 5 fuentes para la lectura (ítems 12, 18), y variable 6 forma de adquirir conocimientos (ítems 16, 17).

El procedimiento que se siguió en la realización de las lecturas, informes y narrativa fue el siguiente: 1. Se proporcionó información para la realización de las lecturas. Los estudiantes seleccionaron libremente sus lecturas. 2. Se proporcionó información acerca del informe semanal de lectura. 3. Realización de lecturas, por parte del estudiante. 4. Realización y entrega de informes, y 5. Realización de la narrativa de la lectura frente a grupo. Los datos obtenidos de los grupos 1 y 2 fueron tabulados en porcentajes de cada grupo de variables, utilizando Excel de Microsoft 2013.

### Comentarios Finales

En la tabla 1 se muestran los porcentajes de las seis variables consideradas en este trabajo para el grupo 1. La variable 1 alcanzó un valor de 78.3 % en las escalas de acuerdo + totalmente de acuerdo. Esto indica que la mayoría de los estudiantes aceptó el establecimiento de la lectura como actividad educativa en el THI. El seguimiento constante motivaron a los estudiantes a realizar las lecturas que seleccionaron. La variable 2 muestra que el 83.2%, en las escalas de acuerdo + totalmente de acuerdo de los estudiantes, encontraron utilidad en las lecturas. Los estudiantes encuentran utilidad en mejorar la capacidad explicativa, entender otras asignaturas, vocabulario nuevo y gozo por la lectura. La variable 3, en las escalas de acuerdo + totalmente de acuerdo, alcanzó 89.5% en la actividad narrativa de las lecturas. Encuentran que fue altamente significativa en su desarrollo personal. La variable 4 alcanzó, considerando las escalas de acuerdo + totalmente de acuerdo, un valor de 63.1%. La lectura sistemática se convierte en un reto para el estudiante, en donde más de la mitad reconoció que no realizó lecturas diarias. La variable 5, empleando las escalas de acuerdo y totalmente de acuerdo, alcanzó un valor de 52.6%. A pesar de carecer de libros de lectura juvenil en la biblioteca del Instituto, el libro en papel y el libro digital son los principales formatos de lectura, más de la mitad de los estudiantes acude a fuentes digitales. La variable 6 alcanzó un valor de 90.2%. Los estudiantes reconocen el libro como fuente básica para adquirir conocimientos. La biblioteca y el uso de internet son las principales fuentes de búsqueda de libros, más de la mitad de los estudiantes acude a fuentes digitales. La variable 6 alcanzó un valor de 80.2%. Los estudiantes reconocen el libro como fuente básica para adquirir conocimientos.

VARIABLES	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	25.7	8.6	5.9	52.6	7.2
2	38.4	2.6	12.1	44.8	2.1
3	38.8	2.6	5.9	50.7	2.0
4	36.8	13.2	21.1	26.3	2.6
5	27.6	26.3	11.9	25.0	9.2
6	38.1	6.6	13.1	42.1	0.0

Tabla 1. Porcentajes de las respuestas del grupo 1

En la tabla 2 se muestran los porcentajes de las seis variables consideradas en este trabajo para el grupo 2. La variable 1 alcanzó un valor de 70.3 % en las escalas de acuerdo + totalmente de acuerdo. Esto indica que la mayoría de los estudiantes aceptó el establecimiento de la lectura como actividad educativa en el THI. El seguimiento constante motivaron a los estudiantes a realizar las lecturas que seleccionaron. La variable 2 muestra que el 85.0%, en las escalas de acuerdo + totalmente de acuerdo de los estudiantes, encontraron utilidad en las lecturas. Los estudiantes encuentran utilidad en mejorar la capacidad explicativa, entender otras asignaturas, vocabulario nuevo y gozo por la lectura. La variable 3, en las escalas de acuerdo + totalmente de acuerdo, alcanzó 89.8% en la actividad narrativa de las lecturas. Encuentran que fue altamente significativa en su desarrollo personal. La variable 4 alcanzó, considerando las escalas de acuerdo + totalmente de acuerdo, un valor de 62.6%. La lectura sistemática se convierte en un reto para el estudiante, en donde más de la mitad reconoció que no realizó lecturas diarias. La variable 5, empleando las escalas de acuerdo y totalmente de acuerdo, alcanzó un valor de 45.3%. A pesar de carecer de libros de lectura juvenil en la biblioteca del Instituto, el libro en papel y el libro digital son los principales formatos de lectura, más de la mitad de los estudiantes acude a fuentes digitales. La variable 6 alcanzó un valor de 90.2%. Los estudiantes reconocen el libro como fuente básica para adquirir conocimientos.

VARIABLES	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	20,3	10,2	6,2	50,0	13,3
2	40,6	2,5	6,9	44,4	5,6
3	39,0	0,8	4,7	50,8	4,7
4	43,8	6,3	21,9	18,8	9,4
5	21,9	32,8	9,4	23,4	12,5
6	40,6	0,0	1,6	51,6	6,3

Tabla 2. Porcentajes de las respuestas del grupo 2

### Resumen de resultados

Los resultados en los dos grupos estudiados siguen la misma tendencia, bajo el mismo tratamiento didáctico. Algunos estudiantes ampliaron la meta de leer tres libros, alcanzando con su esfuerzo y sentido de logro leer hasta cuatro o cinco libros en las quince semanas. Si bien la actividad fue impuesta, se convenció a los estudiantes de realizar las lecturas complementarias en el THI. En relación al fomento a la lectura, los grupos 1 y 2 alcanzaron valores en la escala de 78.3% y 70.3%, respectivamente; en la exposición narrativa significativa el grupo 1 alcanzó un valor de 89.5% y el grupo 2 de 89.8%. Ambos grupos de estudiantes se enfrentan ante la problemática de realizar lecturas sistemáticas: los valores alcanzados fueron de 63.1% y 62.6%, para los grupos 1 y 2, respectivamente.

### Conclusiones

Se constata la propuesta de Fraire en cuanto al estímulo emocional que recibe el estudiante al socializar la lectura; con estas actividades educativas se completó el proceso del lenguaje, en cuanto a la recepción y la producción del mismo. Se comprobó la hipótesis de este trabajo. La realización de las actividades de lectura en el Taller de Herramientas Intelectuales por los estudiantes ha sido altamente significativa, por la adquisición de vocabulario

nuevo, utilidad para comprender otras asignaturas y lograr la capacidad de superar sus temores ante la narración grupal de sus lecturas. También, se concluye que es importante estimular la lectura en forma transversal durante la duración de los estudios profesionales de los estudiantes como lo indica el Modelo Educativo del Tecnológico Nacional de México. Se ha comprobado la teoría de Perkins porque el estudiante respondió a la oportunidad de aprender con la presencia constante por parte del profesor de la asignatura, alcanzando a desarrollar las actividades de comprensión verificada durante la exposición de la lectura frente al grupo de estudiantes y vencer el miedo y nerviosismo de hablar en público. Se observó que la propuesta de Stiglitz y Greenwald de crear sociedades de aprendizaje descansa en el empoderamiento de la lectura por parte de los ciudadanos más jóvenes, los estudiantes universitarios.

### *Recomendaciones*

Es necesario realizar estudios longitudinales en los procesos de adquisición de hábitos hacia la lectura por parte de los estudiantes. Igualmente, es necesario conocer los impactos de los hábitos lectores de los profesores hacia el desarrollo de la lectura de los estudiantes. Es importante socializar los resultados de este trabajo con la Academia de Profesores del Departamento de Ingeniería Industrial para una ulterior reflexión acerca de la praxis de lectura en el Taller de Herramientas Intelectuales en el Instituto Tecnológico de Reynosa.

### **Referencias**

- Ander-Egg, E. "Métodos y técnicas de investigación social," LUMEN: Argentina. 2003.
- Brace, I. "Diseño de cuestionarios. Como planear, estructurar y redactar material de encuesta para una investigación de mercados eficaz," PATRIA: México.
- "Anuario estadístico, 2013", Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos. Dirección General de Educación Superior Tecnológica. Dirección de internet: [www.tecnm.mx/areas/c\\_planeacion/2014/transparencia/ANUARIO\\_2013.pdf](http://www.tecnm.mx/areas/c_planeacion/2014/transparencia/ANUARIO_2013.pdf)
- Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (2015). "Encuesta Nacional de Lectura 2015", CONACULTA: México.
- Dirección General de Educación Superior Tecnológica, 2012. "Modelo Educativo para el Siglo XXI. Formación y desarrollo de competencias profesionales", México: autores.
- Dirección General de Educación Superior Tecnológica. 2010. "Programas de Estudio de Ingeniería Industrial IIND-2010-227", Distrito Federal: México.
- Freire, P. "La importancia de leer y el proceso de liberación", Siglo veintiuno: México. 2008.
- Garrido, E. (2013). "La comprensión lectora en estudiantes de la Licenciatura en Administración del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec", Un diagnóstico. Memoria del XIV Congreso Internacional de investigación y Desarrollo Educativo en Educación Tecnológica. Querétaro, Qro., México. Del 25 al 28 de noviembre del 2013.
- Garrido, F. "El buen lector se hace, no nace", Paidós: México. 2014.
- Goodman, K. "Sobre la lectura. Una mirada de sentido común a la naturaleza del lenguaje y la ciencia de la lectura", Paidós: México. 2015.
- Gubern, R. "Metamorfosis de la lectura", Anagrama: España. 2010.
- Hernández Sampieri, R., Carlos Fernández Collado y María del Pilar Baptista Lucio. "Metodología de la investigación", McGraw-Hill: México. 2014.
- Juárez, G., Josefina Altamirano, Román A. Zamarripa, José A. Tenorio. "Percepción de aprendizajes significativos para la construcción de competencias profesionales en el Taller de Herramientas Intelectuales", REDIPE: Colombia. 2014.
- Lerner, D. "Leer y escribir en la escuela: lo real, lo posible y lo necesario", Fondo de Cultura Económica: México. 2001.

Morín, E. "Los siete saberes necesarios para la educación del futuro", Dower: México. 2001.

Parodi, G. Marianne Peronard y Romualdo Ibáñez. "Saber leer", Aguilar: México. 2010.

Perkins, D. "La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente", GEDISA: México. 2003.

"Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018", Autores: México. 2014.

Stiglitz, J. y Bruce C. Greenwald. "La creación de una sociedad del aprendizaje", CRITICA: México. 2014.

### Notas Biográficas

**Gerardo Juárez Román** es profesor de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México en Reynosa, Tamaulipas, México. Realizó estudios de postgrado en ingeniería industrial en New México State University y en la Universidad Autónoma de Nuevo León. El profesor Juárez fue subdirector académico del Instituto Tecnológico de Nuevo León y del Instituto Tecnológico de Reynosa, es doctorando del programa en Educación Internacional, con especialidad en Gestión de la Calidad, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Realizó una estancia académica en University of Texas Rio Grande Valley (UTRGV) en Edinburg, Texas, Estados Unidos de América. Actualmente, se encuentra escribiendo su disertación doctoral.

**Josefina Altamirano Herrera** es profesora de asignatura del Tecnológico Nacional de México en Reynosa, Tamaulipas, México. Realizó estudios profesionales en Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. Se desempeñó como Jefa de Desarrollo Académico en el Instituto Tecnológico de Reynosa.

**Ludovico Hernández Aguilar** es profesor de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México en Reynosa, Tamaulipas, México. Realizó estudios de postgrado en el Instituto Tecnológico de Zacatecas. El profesor Hernández tiene vasta experiencia en el sector industrial de México y sus áreas de expertise comprenden planeación estratégica y modelos de calidad.

**Ileana Deyanira Trejo García** es profesora de tiempo parcial del Tecnológico Nacional de México en Reynosa, Tamaulipas, México. Realizó estudios profesionales en Ingeniería Administrativa de Sistemas en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se desempeñó en el sector privado en áreas de sistemas y en el Instituto Tecnológico de Reynosa en áreas administrativas.

**Román Alberto Zamarripa Franco** es coordinador de tecnologías para la educación en el Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas Red Anáhuac (IEST). Realizó estudios de posgrado en ciencias de la ingeniería administrativa en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, así como postgrados en calidad y educación en el IEST. Es Doctor en Educación Internacional con especialidad en Tecnología Educativa en la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

### APENDICE

#### Cuestionario utilizado en la investigación

1. Me gustó que el maestro del curso solicitara leer tres libros durante el semestre.
2. Es la primera ocasión que leo un libro completo.
3. Las lecturas e informes de los libros me ayudaron a mejorar mi capacidad explicativa.
4. Al narrar mi lectura logré captar la atención de mis compañeros.
5. Continuaría leyendo en el futuro.
6. La lectura me sirvió para entender otras materias que cursé durante el semestre.
7. La exposición del libro ante el grupo fue una actividad significativa. La volvería a realizar.
8. Me gustó seleccionar los temas de mis lecturas.
9. Considero que las lecturas fueron útiles.
10. Realicé lecturas diarias para entender los libros seleccionados.
11. Puedo decir que aprendí "vocabulario nuevo".
12. Encontré libros en la biblioteca para seleccionar mis lecturas.
13. Puedo decir que "disfruté mis lecturas".
14. "Enfrenté exitosamente mi temor a narrar la lectura frente al grupo", ha sido importante en mi evolución como estudiante y como ser humano.
15. Puedo decir que disfruté la narración de mis compañeros".
16. Recomendaría tener literatura juvenil en la biblioteca.
17. Regalaría libros, creo que es una buena forma de aprender.
18. Descargué libros digitales para realizar mi actividad de lectura.

# Investigación acerca del tratamiento de fobias con Realidad Virtual

Bruno Alejandro Kurczyn Valdespino

## Marco Teórico

### **Tripofobia**

Una fobia aparentemente poco conocida pero muy común es la Tripofobia, miedo a los patrones resultantes de huecos, agujeros y oquedades en grandes cantidades sobre una superficie, normalmente de apariencia asimétrica y especialmente orgánica.

La Tripofobia es como muchos temores del ser humano va por niveles, casos de simple asco, repulsión, y los de fobia moderados y extremos, según he leído existen casos verídicos y extremos hasta el punto en que un simple altavoz, una naranja, incluso los macarrones (una pasta, fideos, etc.) y quesos "suizos" pueden causar una gran sensación de agobio a una persona.

En este momento se hace necesario trazar una distinción entre dos niveles de percepción de la realidad que generalmente no se distinguen el uno del otro. Debemos diferenciar entre la imagen de la realidad que percibimos a través de nuestros sentidos y el significado que le atribuimos a estas percepciones. (1)

### **Técnica de Relajación**

Las técnicas de relajación le permitirán **reducir la tensión física o mental**, alcanzando un mayor nivel de calma y reduciendo al mismo tiempo los niveles de estrés y ansiedad. La relajación física y mental está íntimamente vinculada a la alegría y la calma, de ahí la importancia que tiene para que el individuo alcance el bienestar personal.

Las **técnicas de relajación** se relacionan con el **control del estrés**, la psicoterapia, la medicina psicosomática o el propio desarrollo personal.

Los resultados obtenidos al llevar a cabo de forma satisfactoria una técnica de relajación son la **disminución de la tensión muscular**, la **presión arterial**, el **ritmo cardíaco** y la **frecuencia respiratoria**, objetivos altamente beneficiosos para nuestra salud. (2)

### **Realidad Virtual**

La Terapia de Exposición mediante Realidad Virtual e Internet constituyen dos nuevos formatos de aplicación de la terapia de conducta y constituyen una alternativa a la exposición en vivo estándar. El presente trabajo estudia la relevancia de estas modalidades de tratamiento en el Trastorno por Ansiedad/Fobia Social. Se ha llevado a cabo una búsqueda de estudios realizados al respecto, concluyéndose tanto que la evidencia disponible muestra indicios razonables de su efectividad como que resultan necesarios nuevos estudios con mayores tamaños muestrales. (3)

## Descripción del paciente

Presenta síntomas de Tripofobia, presenta mucha ansiedad al escuchar o pensar en patrones de círculos juntos, menciona que su primer recuerdo de esto es a los 7-8 años al ver una película donde salió una reja y sintió esa sensación de escalofrío correr a partir de su cuello hacia afuera. No le causa muchos problemas socialmente hablando, únicamente con su pareja que no le cree que ella tenga esta fobia. Pero no le afecta a ella esta situación. Habla que a la edad de 7-8 años tuvo experiencias bastante fuertes debido a que su hermano (actualmente 33 años) era alcohólico y drogadicto y presencio todo. Tuvo varicela a los 8 años y sintió la necesidad de arrancarse todos de un golpe.



### Línea base

Cuando la paciente ve un patrón junto y de muchos puntos o agujeros, presenta altos niveles de ansiedad. Mueve la cabeza en forma de espasmos, se rasca los brazos y la nuca. Menciona que la sensación es como de un escalofrío que empieza en la nuca y se expande a todo el cuerpo.

### Técnica a utilizar

#### **Técnica Cognitivo-Conductual**

La psicoterapia incorpora aspectos cognitivos conductuales e incluye aspectos de la hipnosis, hipnosis clínica cognitiva, hipnoterapia ericksoniana, técnicas de relajación y desensibilización sistemática, ayuda y facilita conocer el origen del problema y el desarrollo de nuevas formas de resolver las situaciones o las fobias temidas. Se llama psicoterapia o terapia cognitiva ya que consiste en entrenar al paciente, detectando sus pensamientos y reemplazando o modificando aquellos que no resultan útiles para mejorar su calidad de vida e ir superando las fobias. (4)

### Tipo de repertorio

Repertorio de Ayuda: Se le darán técnicas de relajación al paciente para que, en situaciones de ansiedad, pudiera llegar a un estado de relajación en el momento. También se le asignó un lugar mental seguro para que al igual que lo anterior, acuda a él para sentirse más tranquila y poder relajarse.

### Diseño a utilizar

#### **Diseños de Tratamientos simultáneos**

Se usará al mismo tiempo las técnicas de relajación junto con la realidad virtual.

En la última sesión se usó al principio la realidad virtual para que su lugar imaginativo lo transformara en un lugar real, en este mundo. Una vez con esto en mente se le presento por medio de la Terapia de Exposición, se le fue poco a poco añadiendo un punto a un dibujo, en el momento de que la paciente sentía ansiedad, se le recordaba la técnica de respiración. Una vez controlada la ansiedad, si la paciente está de acuerdo en seguir, se volvía a añadir un punto al dibujo hasta que la paciente no quisiera seguir con el tratamiento.

### Reporte de las sesiones que tuve con mi paciente

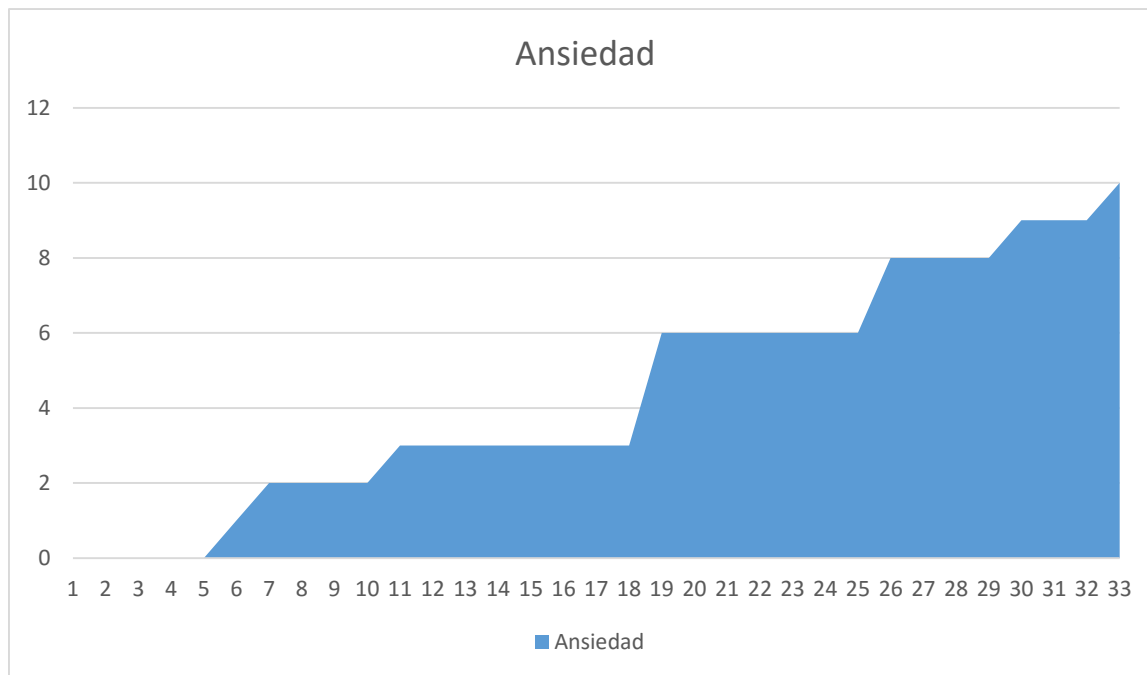
#### **Día 1**

Se le pidió al cliente recostarse y cerrar los ojos mientras se le daba una relajación guiada. Se puso música relajante. Empezando por respiraciones profundas, se le guiaba mencionándole que el aire que inhalaba era tranquilidad y el aire que exhalaba era estrés. Se le dio la instrucción de ir a un lugar donde se sintiera tranquila y segura. En ese momento empezó a sollozar. Terminando esta actividad se le pregunto porque el sollozo. Mencionó que en cuanto se le dijo “un lugar protegido” se imaginó a su padre. Ya que ella se siente muy segura con él. Esta sesión tuvo una duración de 40 min.

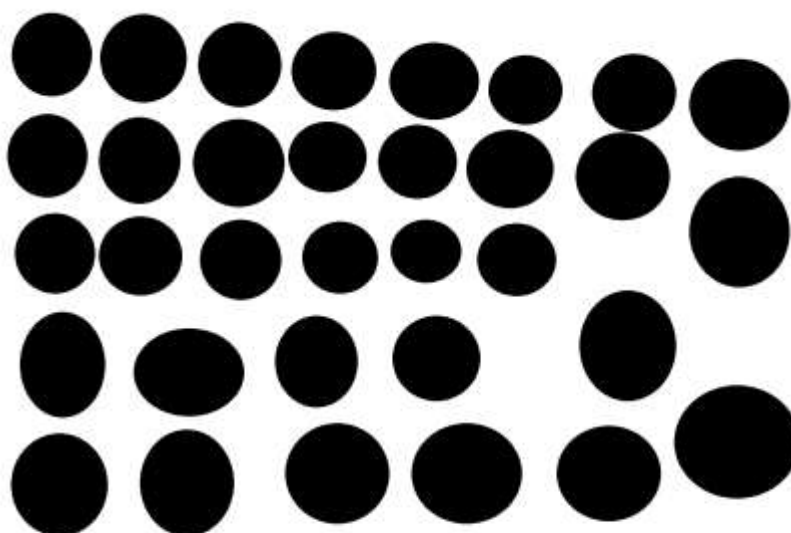
#### **Día 2**

Se le pidió al paciente que recordara su lugar seguro y que lo tuviera en mente. Se le dijo que de los lugares que están en el programa, escogiera uno parecido a su lugar seguro. Acto seguido escogió uno en la playa, la cual menciono que estaba muy padre, que desde muy niña no había vuelto a ir al mar. Y que era una sensación muy relajante estar en ese lugar. La paciente estuvo ahí entre 5-7 min aprox. Una vez finalizada, se le mostro una imagen con 2 puntos negros, lo cual no tuvo ningún problema. Se le fue añadiendo un punto y se le pedía a la paciente si no tenía problema hasta que el momento de poner el 6to punto, presento niveles bajos de ansiedad, lo cual se le pidió que fuera al lugar que acaba de ver. La paciente pudo lograr controlar la ansiedad. Se le siguió añadiendo un punto y tenía estos rasgos de ansiedad baja hasta el punto 19 que empezó a presentar rasgos de ansiedad más alta. La paciente pudo controlar la ansiedad. En este punto cambié la forma de poner los puntos y se empezaron a poner en formas impares y sin patrón.

Fue ahí donde la paciente empezó a elevar sus niveles de ansiedad. Se le empezó a dificultar controlar la ansiedad. La paciente no pudo seguir en el punto 33. Esta sesión tuvo una duración de 70 min.



Como se pudo notar en el punto 6, se empezó a subir el nivel de ansiedad con un nivel bajo, en el punto 19 se subió aún más el nivel de ansiedad, en este momento empezaba a darle escalofríos. Fue aquí donde se le cambió el patrón de los puntos y se puede notar que el nivel de ansiedad subió bastante hasta el punto 33, en el cual ya empezó a rascarse los brazos y cabeza.



El punto 1 se encuentra en la esquina superior izquierda, 2 se encuentra a la derecha, 3 se encuentra abajo. Se fueron añadiendo en ese orden (Derecha-abajo)

### **Conclusión**

Las fobias son trastornos realmente invasivos y en muchos casos incapacitante para muchas actividades cotidianas, por lo que la intervención rápida eficaz por parte del especialista es de suma importancia.

Actualmente hay muchos medios de tratamiento para la fobia como la relajación guiada y personal, el enfoque confrontación en vivo, aproximación progresiva, etc., sin embargo, en la mayoría de las veces se deja de lado todo el avance tecnológico que se tiene.

La tecnología puede ayudar en el trabajo con el tratamiento, un ejemplo importante de la tecnología, es su uso en la medicina como se puede ver en las Radiografías y Tomografías. Sin la ayuda de estos aparatos sería mucho más difícil la detección de alguna anomalía. Podemos ver como en estos aparatos han impulsado bastante en la detección de enfermedades y su curación, también existen otras áreas en las cuales la tecnología tiene un papel importante.

En este caso, se pudo demostrar que una terapia tradicional que incluye la tecnología de la Realidad Virtual, aunque la paciente no termino la terapia, la terapia surgió efecto en la paciente.

Teniendo como línea base que al ver 3-4 puntos juntos empezaba con ansiedad, se pudo llegar a la cantidad de 33 puntos los cuales es un aumento de un 11% lo cual refiere que, si la paciente hubiera terminado con la terapia, se pudiera llegar a una conducta estable la cual le permita tener una vida plena sin el tener que preocuparse por la fobia.

### **Bibliografía**

(1) (D.H.F) Informaciones. (2012) ¿Qué es La TRIPOFOBIA? ... Y Como tratarla... 2012, de (D.H.F) Informaciones Sitio web: <http://dhfinformaciones.blogspot.mx/2012/09/que-es-la-tripofobia.html>

(2) (2013, 03). Ejercicio de Relajación Guiada. Música Relajante. Recuperado 05, 2015, de <http://www.musicareljante.es/videos/ejercicio-de-relajacion-guiada/>

(3) García, E. (2011, 08). Terapia de Exposición Mediante Realidad Virtual e Internet en el Trastorno de Ansiedad/Fobia Social: Una Revisión Cualitativa. Redalyc. Recuperado 05, 2015, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78520905010>

(4) Watzlawick, P. (2000). *Terapia breve estratégica: pasos hacia un cambio de percepción de la realidad* (ed., Vol., pp. 25-36). Barcelona, Paidós

# DISEÑO DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA COMO ESTRATEGIA PARA LA CONTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO DE LAS INTERFACES ANALÓGICAS Y DIGITALES

Samuel Lara-Escamilla<sup>1</sup>, Vásquez Lagunas Ivett<sup>2</sup>  
Trejo Lorenzana María Magdalena<sup>2</sup>  
López Rodríguez Rafael<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Industrial. Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. Tlalnepantla de Baz; Estado De México. Tel. 52900310 Ext. 111

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería En Gestión Empresarial. Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. Tlalnepantla de Baz; Estado De México. Tel. 52900310 Ext. 123

<sup>3</sup>Departamento de Ingeniería Eléctrica. Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. Tlalnepantla de Baz; Estado De México. Tel. 52900310 Ext. 231

El presente artículo expone los avances de investigación sobre el uso de proyectos de innovación tecnológica, como estrategia para fortalecer la construcción de conocimiento; ello mediante un estudio de caso referido a un grupo de alumnos del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, en la asignatura de Interfaces analógicas y digitales. El propósito de ésta es que los alumnos intervengan activamente en el desarrollo de su conocimiento, bajo los principios de solución de problemas reales de ingeniería en el ámbito de los proyectos de innovación tecnológica donde se utilizan interfaces analógicas y digitales como medio en la comunicación hombre-máquina. Esto permite que el mismo alumno desarrolle habilidades, conocimiento, toma de decisiones y creatividad en el proceso de diseño de proyectos de innovación tecnológica, los cuales son sometidos a competencias aplicadas en ingeniería industrial. Con sus capacidades puestas en práctica se valida la importancia de las estrategia de aprendizaje como herramientas teórico metodológicas que permiten construir su propio conocimiento, diseñar e innovar proyectos, y ampliar su experiencia al aplicar lo que aprendió, pues ello implica el diseño de soluciones alternativas de problemas de comunicación analógica y digital.

**Keywords:** Proyectos de innovación tecnológica, Desarrollo tecnológico, aprendizaje basado en proyectos de innovación tecnológica

## *1. Marco teórico de la evaluación*

La educación en las instituciones de educación superior, en la búsqueda por el elevar el nivel de calidad se encuentra cotidianamente en un espacio de transformación, sobre todo si es una institución de educación pública, quien a través de los diversas instancias se encuentra obligada a entregar rendición de cuentas, así como en todo momento otorgar transparencia de la gestión educativa ante el gobierno federal, docentes y alumnos. De estos últimos eventos se le da una importancia a la evaluación de la eficacia del cumplimiento de dichas funciones según. (Gago, 2002)

La eficacia, la equidad y la calidad que se reclaman a los servicios públicos por parte de los alumnos a quien se les conoce también como clientes y han llevado a las administraciones educativas a políticas de regulación y control a través del desarrollo y puesta en práctica de diversos sistemas de evaluación, mismos que deben atender aspectos tanto internos como externos. Según como lo mencionan Ruiz, (2008), y también refiere Damián y Arellano, (2009), lo cual lleva a la gestión de calidad educativa y certificar sus procedimientos en normas nacionales e internacionales.

El término evaluación evoca diversos significados cuando depende de los objetivos que pretende cumplir la misma, así como de los agentes involucrados en ella; así, a veces se le concibe como una acción que tiende a ser constructiva y muchas de las veces se le da un enfoque de calidad.

Para Stufflebeam y Shinkfield (1995), conciben a la evaluación como el proceso de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva acerca del valor y mérito de las metas, la planificación, la realización y el

<sup>1</sup> Autor para contacto: Samuel Lara-Escamilla, slara@ittla.edu.mx, Candidato al Grado de Doctor en Ciencias de la Educación, por la Universidad Bancaria de México, Tel. (01 593) 91 405 01.

impacto de un objeto determinado, con el fin de servir de guía para la toma de decisiones, solucionar los problemas de responsabilidad y proponer la comprensión de los problemas implicados.

En el entorno educativo la evaluación según Moreno (2009), también es el medio por el cual se valora y conoce una situación educativa, bien en su proceso, bien en un momento determinado, y puede conocer la efectividad de la actividad

Para Weiss (2004), la Investigación Evaluativa tiene como objeto medir los efectos de un programa por comparación con las metas que se propuso alcanzar, a fin de contribuir a la toma de decisiones subsiguientes acerca del programa y para mejorar la programación futura.

La evaluación educativa en el ámbito de calidad implica las dimensiones de cualquier circunstancia que sea objeto de medición, puede entonces tener una evaluación, y si es propicia a evaluación entonces se puede ejercer el control, y finalmente si se puede controlar entonces se puede llegar a la calidad, y si tiene calidad entonces se puede retroalimentar y mejorar. Con esto se recuerda entonces que para tener calidad deberá contener estas cinco características:

- Medición
- Evaluación
- Control
- Calidad
- Mejora continua

La evaluación de la calidad en el ámbito educativo no puede centrarse únicamente en una dirección, sino más bien considerar insumos, procesos y productos, así como recursos y necesidades del entorno o contexto. Aquí, se deberá cubrir, de acuerdo con Martínez (2007), al menos las cinco características siguientes:

- Relevancia: entendida como la cualidad de un sistema educativo que define objetivos curriculares adecuados a las necesidades de la sociedad en que se sitúa.
- Eficacia interna y externa: En el sistema educativo logre que una alta proporción de sus destinatarios acceda a la escuela, permanezca en ella hasta el final del trayecto previsto y egrese así se alcancen los objetivos de aprendizaje.
- Impacto: que se dará cada vez que el sistema consiga que los aprendizajes alcanzados por los alumnos sean asimilados por ellos en forma duradera y se traduzcan en comportamientos fructíferos para la sociedad y los propios individuos.
- Suficiencia y eficiencia: si el sistema cuenta con recursos humanos y materiales suficientes y los aprovecha de la mejor manera, y evite derroches.
- Equidad: si tiene en cuenta la desigual situación de alumnos, familias, comunidades y escuelas, y ofrece apoyos especiales a quienes lo requieren, para que los objetivos educativos sean alcanzados por el mayor número posible.

Tyler y Bernasconi (1999), mencionan que la evaluación de las Instituciones de Educación Superior atiende a dos objetivos:

- Proteger al consumidor y el de rendición de cuentas.
- Las evaluaciones pueden ser gubernamental y la institucional.

Con la intención que la evaluación efectúe las dos vertientes mencionadas, se llega a la idea de que define Arbós (2003), quien menciona que es necesario un nuevo paradigma evaluativo que cumpla los siguientes cuatro principios fundamentales:

- Priorizar finalidades: Que al evaluar los objetivos sea para mejora continua centrada en los insumos, en los procesos y en los resultados que originan dichos procesos.
- Imputabilidad: Que las instituciones educativas den cuenta a la sociedad de su eficacia y efectividad.
- Subsidiariedad: Que las decisiones se tomen en el mismo nivel en que deban aplicarse y en la cual se lleva a cabo la evaluación respectiva.
- Auto organización y autodesarrollo: Que cada institución educativa deba ser un núcleo fundamental de reflexión y de innovación al servicio de la calidad educativa.

La evaluación de las instituciones de educación superior contempla la calidad como una fase de control que tiene como objeto no sólo la revisión de lo realizado sino también el análisis sobre las causas y razones para determinados resultados, la elaboración de un nuevo plan en la medida que proporciona antecedentes para el diagnóstico. (Duque, 1993)

Evaluación puede conceptualizarse como un proceso dinámico, continuo y sistemático, enfocado hacia los cambios de las conductas y rendimientos, mediante el cual se verifica que los logros adquiridos en función de los objetivos propuestos, esto adquiere sentido en la medida que comprueba la eficacia y posibilita el perfeccionamiento de la acción docente.

- Proceso mediante el cual se proporciona información útil para la toma de decisiones. (Stufflebeam, 1987)
- Proceso de delinear, obtener y proveer información útil para juzgar las alternativas decisionales. (Ortiz, 2005)
- Tyler (1950), Señala que los objetivos de la enseñanza como referencia para evaluar
- De acuerdo con Cronbach(1963), y Stufflebeam (1969), la Evaluación como recogida de información para la adopción racional de decisiones
- Según Scriven (1967), la misión de la evaluación es juzgar no acumular meramente datos por parte del evaluador
- Para Stake (1995), La evaluación como procesamiento de juicios dados por los implicados en el proceso
- Como señalan Parlett y Hamilton (1976), Consideración del contexto y su incidencia en la enseñanza
- Stenhouse (1984), dice que la evaluación debe guiar el desarrollo curricular e integrarse a él
- Eisner (1979), escribe que la utilización de una metodología plural, naturalista

## **2. Fundamentos del diagnóstico: el modelo de evaluación CIPP**

Existen varios modelos para evaluar los programas educativos, como los menciona Pimienta, (2008), bajo las circunstancias que contempla mi trabajo doctoral he decidido retomar el enfoque que utiliza el modelo de evaluación CIPP. Este modelo propuesto por Daniel L. Stufflebeam entre 1968 y 1971. Se caracteriza por ser una evaluación sistematizada e integral de contextos, insumos, procesos y productos de un factor evaluativo.

Su principal meta es la de brindar a los clientes de la evaluación, información válida y actualizada que les permita identificar las áreas necesitadas de desarrollo y mejor, como lo refiere Guerra, (2007)

Este modelo de evaluación es conceptualizada como una función que a largo plazo puede ayudar a mejorar los procedimientos y fortalecer así el sistema. La evaluación de este modelo CIPP puede aplicarse al enfoque formativo y sumativo, en los que se quiere busca una respuesta a incógnitas muy particulares. Este modelo concibe la evaluación como una investigación sistemática del valor o mérito del objeto evaluado como lo menciona Guerra, (2007)

En el enfoque formativo responde a cuestiones como: ¿Qué y cómo hacerse?, ¿Qué se hace actualmente? y, ¿lo que se hace tiene éxito?; mientras que bajo el enfoque sumativo se responde a las cuestiones: ¿se cubrieron las necesidades importantes?, ¿Estuvo bien guiado?, ¿El servicio estuvo diseñado y ejecutado conforme a las necesidades? y, ¿Tuvo éxito el programa?

Otros modelos de evaluación coinciden y se relacionan con el CIPP según Pimienta, (2008), también manifiesta similitudes en materia de calidad tales como el modelo europeo, el de Gestión de la calidad; Premio nacional de México; y los modelos estadounidense y japonés.

### **2.1 Principales Exponentes**

- Stufflebeam (1971) trabajó su modelo junto a:
- Henry Bernard
- Horace Mann
- William Torey Harris
- Carleton Washburne
- Alkin, Patton, Wholey y Provus trabajaron modelos similares orientados a la toma de decisiones

### **2.2 Objetivos de la metodología CIPP.**

Según Bausela, (2003), en el modelo CIPP, favorece la identificación de algunos aspectos que han sido investigados y qué decisiones se deberán tomar al respecto. Para lo cual se toman las siguientes consideraciones como objetivos principales de este modelo de evaluación se encuentran:

- Valoración del estado global del objeto, programa o política educativa.
- Identificación de deficiencias.
- Identificación de virtudes que pueden ayudar a subsanar las deficiencias.

- Diagnóstico de los problemas cuya solución puede mejorar el estado del objeto y, caracterización del marco en que se desarrolla el programa

### **2.3 Justificación/Propósitos**

La estructura básica del CIPP es la siguiente: evaluación de contexto, la evaluación de entrada, la evaluación del proceso y la evaluación del producto. Esto permite orientar la evaluación hacia los elementos del modelo académico relevantes, por lo que debe de tomar consideraciones tales que favorezcan el bienestar y mejoramiento inevitable del programa académico.

- Necesidad de una evaluación más amplia que ayudase en la administración y al perfeccionamiento de programas
- Proporciona información para decidir y llevar a cabo los cambios necesarios en proyectos y programas
- Ayudar a la unidad directriz a perfeccionar el funcionamiento y desarrollo de la institución

### **2.4 Características**

De acuerdo con Martínez (1996), citado por Bausela, (2003), en el enfoque CIPP los tipos de decisión que se deben enfrentar en la organización están asociados a los tipos de evaluación institucional.

La evaluación del contexto nos proporciona información para las decisiones de planificación, con el fin de determinar los objetivos.

La evaluación de entrada, nos proporciona información para establecer decisiones de tipo estructural y de procedimiento con el fin de seleccionar el diseño de un programa.

La evaluación del proceso nos proporciona información para las decisiones de implementación con el fin de aceptar, clarificar o corregir el diseño tal como realmente se ha llevado a cabo.

La evaluación del producto nos proporciona información para tomar decisiones de reciclaje con el fin de aceptar, rectificar o abandonar el programa.

Entre las características principales de acuerdo con Bausela, (2003), se encuentran las siguientes:

- Orientado pro-activamente para ayudar en la toma de decisiones
- Provee una base de conocimientos que sirva para apoyar la toma de decisiones
- Estimula la evaluación de forma continua y sistemática
- Suministra información pertinente para la toma de decisiones
- Enfatiza en la producción de informes de evaluación para la toma de decisiones
- Permite conceptualizar el programa en su totalidad

### **2.5 Fortalezas.**

Una de las características más trascendentales de este modelo de evaluación CIPP y que es usando en gran medida en el campo educativo y sus elementos representados por sus siglas CIPP, son considerables ya que en mayoría considera que debe tener:

- Tiene la capacidad de suministrar información y una variedad de opciones para evaluadores y administradores en la toma de decisiones
- Aplicabilidad en cualquier circunstancia o disciplina

### **2.6 Importancia del enfoque.**

Permite una variedad de tipos de evaluación en diferentes etapas y con diferentes indicadores lo que depende de las necesidades de la audiencia. Al considerarse en los cuatro momentos del modelo CIPP la importancia de la información para la toma de decisiones y que se pueden utilizar completos o una parte de ellos.

Este proceso está orientado a la mejora continua en cada una de las etapas como en el resultado final del sistema contemplando así los cuatro momentos, la toma de decisiones será importante para mejorar el programa académico de la carrera de ingeniería Mecatrónica, sin este modelo de evaluación solo se verificaría el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin tomar en cuenta los insumos, los medios, recursos humanos, recursos financieros, capacitación y actualización docente y el conocimiento adquirido así como el desarrollo llevado a la práctica al egresar los alumnos.

### **2.7 Desarrollo del modelo.**

Determinado por Stufflebeam y Shinkfield (1987) el desarrollo del modelo CIPP está concebida para promover el desarrollo y ayudar a los directivos y personal responsables de una institución a obtener y utilizar una información continua y sistemática con el fin de satisfacer las necesidades más importantes o, al menos, hacer lo posible con los recursos de que dispongan. Fundamentalmente en sus inicios este modelo:

- Comenzó a desarrollarse a mediados de los sesenta

- La evaluación de proyectos federales a través de la American Elementary and Secondary Education Act (ESEA), buscaba métodos más eficientes y efectivos que mejorarán la educación de estudiantes con bajo aprovechamiento académico en Estados Unidos.

### 2.8 Componentes del Modelo

De acuerdo con Stufflebeam y Shinkfield (1987) plantean que la conceptualización del modelo CIPP implica que debe tener congruencia entre la aplicación del modelo y la práctica en toma de decisiones, los valores, los niveles, el diseño de la investigación y el concepto de evaluación, concepto que se describe a continuación en cada una de sus etapas:

- Evaluación del Contexto: ayuda para la designación de metas
- Evaluación del Insumo: ayuda para dar forma a las propuestas
- Evaluación de Proceso: guía de su realización
- Evaluación del Producto: para la toma de decisiones y la retroalimentación.

Para comprender mejor el modelo podemos apreciar en la (figura 1) y (figura 2) el desarrollo del planteamiento de este modelo CIPP.

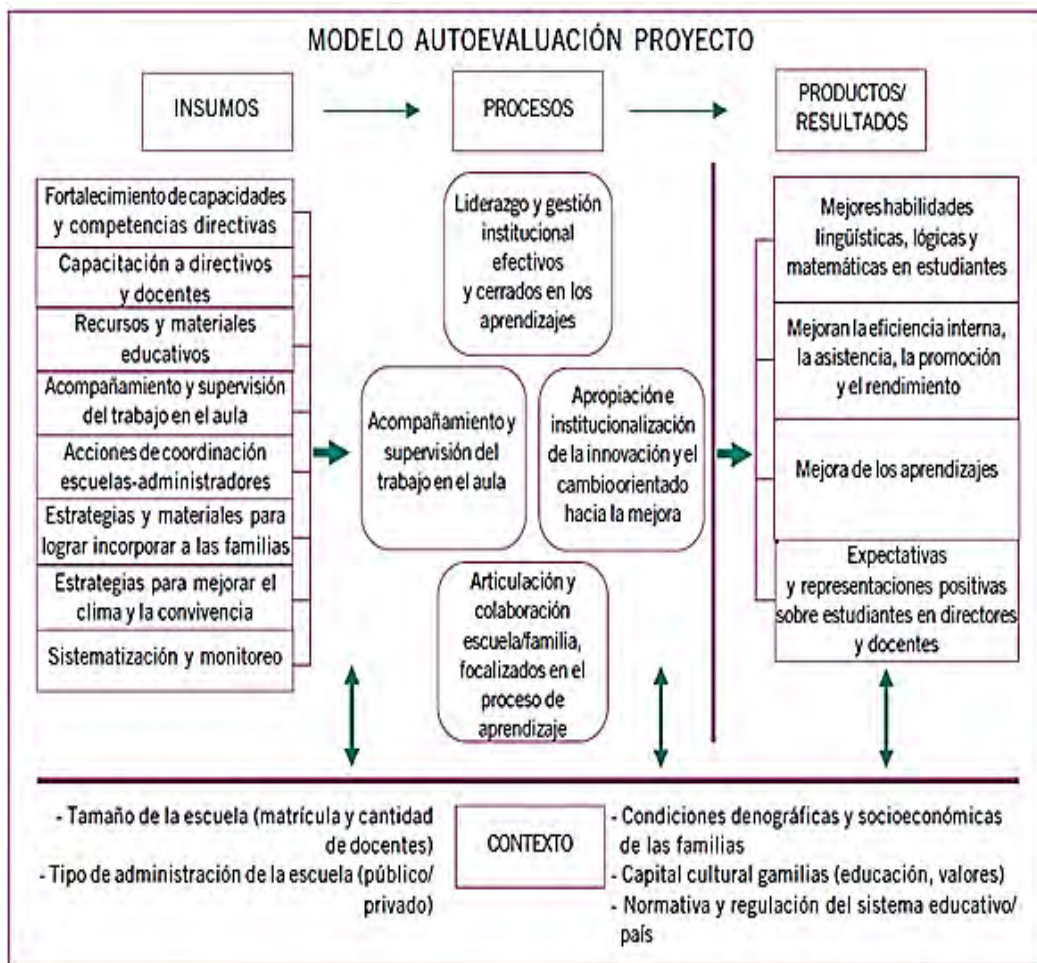


Figura 1. Proceso de la metodología CIPP



**Modelo CIPP. Ambitos de evaluación.**

	<b>Evaluación del contexto</b>	<b>Evaluación de entrada</b>	<b>Evaluación del proceso</b>	<b>Evaluación del producto</b>
<b>Objetivo</b>	Definir el contexto institucional, identificar la población sujeto del estudio y valorar sus necesidades. Identificar las oportunidades de satisfacer las necesidades, diagnosticar los problemas que subyacen en las necesidades y juzgar si los objetivos propuestos son lo suficientemente coherentes con las necesidades valoradas.	Identificar y valorar la capacidad del sistema, las estrategias de programa alternativas, la planificación de procedimientos para llevar a cabo las estrategias, los presupuestos y los programas.	Identificar o pronosticar, durante el proceso, los defectos de la planificación del procedimiento o de su realización, proporcionar información para las decisiones preprogramadas y describir y juzgar las actividades y aspectos del procedimiento.	Recopilar descripciones y juicios acerca de los resultados y relacionarlos con los objetivos y la información proporcionada por el contexto, por la entrada de datos y por el proceso e interpretar su valor y su mérito.
<b>Método</b>	Utilización de métodos como el análisis de sistemas, la inspección, la revisión de documentos, las audiciones, las entrevistas, los tests diagnósticos y técnicas que tiendan al consenso.	Inventariar y analizar los recursos humanos y materiales disponibles, las estrategias de solución y las referentes a su aplicabilidad, viabilidad y economía. Y utilizar métodos como la búsqueda de bibliografía, las vistas a programas ejemplares, los grupos asesores y ensayos piloto.	Controlar las limitaciones potenciales del procedimiento y permanecer alerta ante las que no se esperaban, mediante la obtención de información específica de las decisiones programadas, la descripción del proceso real, la continua interacción con el personal del proyecto y la observación de sus actividades.	Definir operacionalmente y valorar los criterios de los resultados mediante la recopilación de los juicios de los clientes y la realización de análisis cualitativos y cuantitativos.
<b>Relación con la toma de decisiones en el proceso de cambio</b>	Decidir el marco que debe ser abarcado, las metas relacionadas con la satisfacción de las necesidades o la utilización de las oportunidades y los objetivos relacionados con la solución de los problemas, por ejemplo, la planificación de los cambios necesarios. Y proporcionar una base para juzgar los resultados.	Seleccionar los recursos de apoyo, las estrategias de y las planificaciones de procedimientos, esto es, estructurar las actividades de cambio. Y proporcionar una base para juzgar la realización.	Llevar a cabo y perfeccionar la planificación y los procedimientos del programa, esto es, efectuar un control del proceso. Y proporcionar un esbozo del proceso real para utilizarlo más tarde en la interpretación de los resultados.	Decidir la continuación, finalización, modificación o readaptación de la actividad del cambio. Y presentar un informe claro de los efectos (deseados y no deseados, positivos y negativos).

Figura 2. Desarrollo para la aplicación de la metodología CIPP

**3. Punto de partida del diagnóstico.**

La enseñanza de la Mecatrónica en la educación superior es uno de los fenómenos sociales más significativos de la última década a nivel mundial. En América Latina este proceso pareció obedecer a las exigencias sectoriales de una clase media en ascenso, bajo los componentes que lo integran los culés son: sistemas de

computación, control, mecánica y electrónica, ya que buscaba en el acceso a la educación superior un plan de estudios con una reafirmación de identidad, a la vez que un canal de promoción social.

Uno de los problemas principales que enfrentamos los países en general, es el rezago educativo en formación de la Enseñanza de la Mecatrónica y esto es principalmente debido a que no todas las personas tienen acceso a la educación y las que tienen acceso a ésta, en muchas ocasiones no reciben la más adecuada por diversas circunstancias que atañen a la enseñanza de la Mecatrónica, como son:

- Profesorado sin perfil de Ingeniero en Mecatrónica
- Métodos de enseñanza tradicional
- Cambio de modelo educativo por el de competencias
- Acceso a las nuevas tecnologías
- Acceso a una enseñanza virtual
- Resistencia a capacitación y actualización docente. (Lara, 2010)

En el caso particular del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla el fenómeno de la masificación ha ocasionado que la cantidad de espacios físicos con infraestructura en materia de control, robótica, y tecnología de software sean insuficientes para atender a la cada vez mayor población de alumnos, y se ha detectado que al ir en aumento, la cantidad de personal académico calificado también es insuficiente e inadecuada.

#### **4. Justificación.**

- Necesidad de una evaluación más amplia que ayudase en la administración y al perfeccionamiento del programa
- Proporciona información para decidir y llevar a cabo los cambios necesarios en los proyectos del programa
- Ayudar a la dirección a perfeccionar el funcionamiento y desarrollo de la institución. (Lara, 2010)

Este trabajo de evaluación presenta también: Un análisis de la comprensión del aprendizaje enseñado de forma tradicional y la diferencia que existe al efectuar redes de trabajo para el fomento del pensamiento inteligente por medio de proyectos de innovación tecnológica, donde se demuestra que es posible evaluar el desempeño del alumno en la parte teórica y práctica de esta oferta educativa.

Esta es la razón de desarrollar estrategias que puedan atender alumnos propios y externos de estas áreas que deseen capacitarse en el campo de la Ingeniería en Mecatrónica sobre un desarrollo del pensamiento inteligente el cual tendrá como objeto, el desarrollo de proyectos para fomentar el avance tecnológico y con la cual se pueda desarrollar de manera formal participativa y activa de la teoría a la práctica de las redes de formación educativa, para que con estas técnicas del pensamiento inteligente se dé solución a problemas propios de la ingeniería.

#### **5. Metodología**

La investigación evaluativa en la que se empleó la metodología de evaluación de CIPP, En un principio la investigación se direcciona en dos vertientes de análisis el primero de ellos es de índole diagnóstica o pretest con efectos de formativa, por que miden la comprensión de la Mecatrónica durante la realización de algunas actividades. Y en segundo término es sumativa o posttest porque al finalizar el programa presenta resultados que evocan los principios de la metodología de evaluación CIPP, mencionado por González, (2009)

Este proceso se realiza en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla en el programa de ingeniería Mecatrónica, para lo cual se consideró a un grupo de 20 alumnos. Al efectuar la evaluación de programas educativos de las instituciones superiores decimos entonces que involucra los procesos al interior de la escuela y su relación con el contexto y se pone de manifiesto en la actuación de sus egresados en el mercado laboral, como lo refiere. (Silva, 2006)

Para efectos de la metodología CIPP se contemplaron los cuatro momentos:

- Contexto (Comprensión de la Mecatrónica).
- Insumo (Recursos del programa).
- Proceso (Enseñanza tradicional, y basada en el diseño de proyectos de innovación tecnológica).
- Producto (Conocimiento para las aplicaciones en ingeniería Mecatrónica)

Análisis de los momentos de la metodología de evaluación CIPP ver (Tabla 1)

CONTEXTO	INSUMO	PROCESO	PRODUCTO
Características de la enseñanza.  Desarrollo del pensamiento en el alumno.  Comprensión de la Mecatrónica	Alumnos: Calificación obtenida en el test  Calificación obtenida en el postest  Docentes: Nivel académico. Tipo de formación. Experiencia docente. Experiencia laboral.  Recursos materiales: Infraestructura (aulas, sala de cómputo, software, hardware, otros).  Materiales didácticos. Medios didácticos.	Proceso de enseñanza aprendizaje.  Desarrollo de la enseñanza.  Actividades de enseñanza  Diseño de proyectos  Desarrollo de habilidades  Evaluación de la enseñanza.	Conocimientos y habilidades aprendidas.  Diseño de proyectos de innovación tecnológica  Aplicación de conocimientos a la ingeniería  Comprensión de la ingeniería Mecatrónica

Tabla 1. Análisis del modelo CIPP de la investigación

### 6. La descripción del ejercicio de aplicación del esquema de evaluación

Para la realización de esta prueba estadística se les pidió a veinte estudiantes de especialidad en la asignatura de interfaces analógicas y digitales de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, participaran en un experimento de investigación educativa para evaluar la efectividad del programa para aumentar la comprensión de la Mecatrónica, por medio del desarrollo de proyectos de innovación tecnológica.

Cada sujeto hizo una prueba de comprensión orientado al diseño y desarrollo antes y después de participar en el programa. ¿Proporcionan estos datos suficiente evidencia como para indicar que el programa es efectivo a un nivel de significancia del 0.05?

#### 6.1 Datos

Puntaje en comprensión de diseño y desarrollo de proyectos, de 20 estudiantes de Educación Superior antes y después de participar en un programa de investigación educativa para mejorar la comprensión de la Mecatrónica, como se manifiesta en la Tabla 2.

Alumnos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Antes	80	65	73	60	60	73	76	53	57	65	61	54	77	66	59	74	52	56	63	67
Después	85	75	84	55	72	81	84	50	65	75	79	62	85	78	69	88	60	52	75	80

Tabla 2. Muestra la calificación durante el pretest y postest.

### 6.2 Hipótesis

Ho: No existe diferencia entre los puntajes de comprensión de la Mecatrónica antes y después de participar en el programa.

H1: Existe diferencia entre los puntajes de comprensión de la Mecatrónica antes y después de participar en el programa.

### 6.3 Nivel de significancia

Para este caso se toma una  $\alpha = 0.05$ , como nivel de significancia

### 6.4 Análisis de datos.

Al realizar el análisis exploratorio de datos y determinación de las medidas descriptivas de las variables antes y después de participar del programa se determina lo siguiente que se muestra en la tabla 3.

#### Descriptivos

		Estadístico	Error típ.
Puntaje Antes del Programa	Media	64,55	1,909
	Desv. típ.	8,538	
Puntaje Después del Programa	Media	72,70	2,618
	Desv. típ.	11,707	

Tabla 3. Muestra las desviaciones del test y postest.

### 6.4 Definición de variables.

Con estos datos se consideran las variables para poder definir las como: variable diferencias (di) = Antes - Después

### 6.5 Verificación de Normalidad.

Al realizar la verificación de los supuestos de Normalidad para las diferencias (di)

### 6.6 Determinar las diferencias (di)

Se determina las diferencias entre los parámetros obtenidos entre antes y después del momento de la aplicación del curso de especialidad para mejorar el pensamiento inteligente, lo cual se muestra en la tabla 2 de resultados de los test y postest.

### 6.7 prueba de normalidad.

Al realizar la prueba de normalidad para las diferencias (di) se encontró al realizar dicha prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk que se muestra en la tabla 4:

- Ho: Los datos de las diferencias provienen de poblaciones normales
- H1: Los datos de las diferencias no provienen de poblaciones normales

#### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	,290	20	,000	,856	20	,007

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 4. Prueba de normalidad del test y postest.

- H1: Los datos de las diferencias no provienen de poblaciones normales.

### 6.8 Análisis de prueba paramétrica.

Dado que lo di, no cumplen con el supuesto de normalidad entonces para comparar los dos grupos se va a utilizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon (prueba no paramétrica).

### 6.9 Toma de decisión de análisis de prueba paramétrica.

Esta estadística de Prueba No Paramétrica, para dos muestras relacionadas: Prueba de Wilcoxon.

### Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Puntaje Después del Programa - Puntaje Antes del Programa	Rangos negativos	3 <sup>a</sup>	2,17	6,50
	Rangos positivos	17 <sup>b</sup>	11,97	203,50
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	20		

- a. Puntaje Después del Programa < Puntaje Antes del Programa
- b. Puntaje Después del Programa > Puntaje Antes del Programa
- c. Puntaje Después del Programa = Puntaje Antes del Programa

Tabla 5. Rangos del puntaje del test y postest.

### Estadísticos de contraste<sup>b</sup>

	Puntaje Después del Programa - Puntaje Antes del Programa
Z	-3,691 <sup>a</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

- a. Basado en los rangos negativos.
- b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 6. Prueba de significancia del test y postest.

### 6.10 Validación de la hipótesis.

De los datos obtenidos en las tablas 5 y 6. Se toma la decisión de que como  $p < 0.05$  rechazamos  $H_0$ .

#### Conclusión

A manera de conclusión se puede decir que se acepta  $H_1$ . Es decir si existe diferencia entre los puntajes de comprensión de la Mecatrónica de antes y después de participar en el programa.

Por lo tanto con este análisis estadístico comprueba que con el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica como estrategia de estudio se puede construir el desarrollo del pensamiento inteligente en el alumno y se verifica que el método de enseñanza de la Mecatrónica es más efectivo toda vez que los alumnos participan en un entorno presencial y virtual sobre una red de trabajo integrador que procede a la participación en competencias aplicadas a la ingeniería.

### Referencias

- Arbós, A. (2003). Hacia un modelo sistémico de evaluación del sistema educativo. Revista Iberoamericana de Educación, s/n., pp. 01-10. Recuperado de: <http://www.rioei.org/deloslectores/416Arbos.pdf>. Consultado el 13 de junio de 2010.
- Bausela, H. (2003). Metodología de la Investigación Evaluativa: Modelo CIPP. Revista Complutense de Educación, 14(2), pp. 361-376.
- Brunner, J. (1996). Educación en América Latina durante la década de 1980: La economía política de los sistemas, en Kent R. (Coord.). Los temas críticos de la educación superior en América Latina. Estudios comparativos, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 106-170.
- Cabrera, A. (2000). Evaluación de la formación. Madrid: Editorial Síntesis.
- CGUT. (2000). Universidades Tecnológicas. Mandos medios para la industria. México: Limusa.
- Correa, S., Puerta, A. y Restrepo, B. (1996). Investigación evaluativa. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES).
- Damián, J. (2009). Seguimiento de egresados de la carrera de Técnico Superior Universitario en Administración, generaciones 1997-2002. Caso: Universidad Tecnológica de la Costa Grande (Tesis de Maestría inédita). Instituto de Estudios Universitarios A. C. Puebla, México.
- Damián, J. y Lozano, S. (Septiembre, 2009). El trabajo docente en la formación profesional del Técnico Superior Universitario. Caso Universidad Tecnológica de la Costa Grande de Guerrero. Ponencia llevada a cabo en El X Congreso Nacional de Investigación Educativa, UV-COMIE, Veracruz.

- Damián, J. y Arellano, L.I. (2009). Calidad profesional del Técnico Superior Universitario en Administración. Una visión de graduados y de empleadores. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 9(3), pp. 01-32.
- Damián, J., Montes, E. y Arellano, L.I. (2010). Los Estudios de Opinión de Empleadores. Estrategia para Elevar la Calidad de la Educación Superior No Universitaria. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8(3), pp. 179-203.
- Damián-Simón, J., Montes-Pauda, E. (2011). Eficacia del programa educativo de técnico superior universitario en administración. Un autodiagnóstico a través del modelo CIPP. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa* 4(1) 169-200. Recuperado de <http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num1/art9.html>
- Damián, J. (Mayo, 2010). Participación de los empleadores en la evaluación de la pertinencia del perfil profesional de los egresados universitarios. Ponencia llevada a cabo en el 4º Coloquio de Investigación de Cuerpos Académicos en Ciencias Económicas y Administrativas, UJAT-CUMEX, Villahermosa Tabasco.
- Damián, J. (2010b). Trayectorias laborales del egresado de la carrera de Técnico Superior Universitario en Administración de la Universidad Tecnológica de la Costa Grande. *Revista de Educación y Desarrollo*, 14, pp. 13-21.
- De Garay, A. (2006). Las trayectorias educativas en las Universidades Tecnológicas. Un acercamiento al modelo educativo desde las prácticas escolares de los jóvenes universitarios. Colombia: CGUT-SEP y Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense.
- Flores, P. (2005). Educación superior y desarrollo humano. El caso de tres universidades tecnológicas. México: ANUIES.
- Flores, P. (2009). Trayectoria del modelo de universidades tecnológicas en México (1991-2009). México: UNAM-DGEL.
- Gago, A. (2002). Apuntes acerca de la Evaluación Educativa. México: SEP.
- González, I. (2009). La autopercepción de la formación universitaria: Evaluación y calidad. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 2(2), pp. 157-170. Recuperado de: <http://www.rinace.net/riee/numeros/vol2-num2/art9.pdf>.
- Guerra, I. (2007). Evaluación y mejora continua. Conceptos y herramientas para la medición y mejora del desempeño. Bloomington, Indiana: AuthorHouse.
- Martínez, F. (2007). Propuesta metodológica para desarrollar un sistema de indicadores educativos para evaluar la calidad de la educación en México. Seminario Internacional de Indicadores Educativos. México: INEE.
- Mazeran, J. et al. (2006). Las Universidades Tecnológicas Mexicanas. Un modelo eficaz, una inversión pública exitosa, un sistema a fortalecer. México: SEP-SES-CGUT.
- Montes, E. (2009). Evaluación de la calidad de las estadias profesionales del Técnico Superior Universitario en Administración (Tesis de Maestría) Instituto de Estudios Universitarios A.C. Puebla, México.
- Moreno, T. (2009). La evaluación del aprendizaje en la universidad. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 14(41), pp. 563-591.
- Pair, C. et al. (2004). La evaluación externa en las universidades tecnológicas: un medio eficaz para la rendición de cuentas: Informes y recomendaciones 1996, 1999 y 2002. México: Limusa.
- Perassi, Z. (2009). Evaluar un Programa Educativo: Una Experiencia Formativa Compleja. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 2(2), pp. 171-195. Recuperado de: <http://www.rinace.net/riee/numeros/vol2-num2/art10.pdf>.
- Ramsey, G., Camoy, M. y Woodburne, G. (2000). Aprendiendo a trabajar. Análisis del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica y del Sistema de Universidades Tecnológicas de México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 5(10), pp. 327-354.
- Romero, L. y Narváez, L. (2008). Universidades tecnológicas: Espejismos de la vinculación universidad-empresa y Estado, en Romero L. (Coord.). *Educación y Ciencias Sociales. Ideas, enfoques, prácticas*. México: Plaza y Valdes-UJAT, pp. 295-309.
- Rosa, R. (2004). *Planificación y Evaluación de Programas*. San Juan, PR
- Ruiz, J. (2008). *Cómo hacer una evaluación de centros educativos*. Madrid: Narcea.
- Ruiz, A. (2002). *Educación superior y globalización. Educar, ¿para qué?* México: Plaza y Valdés.
- Ruiz-Bernardo, P., Sales-Ciges, M. & Ferrández-Berruero, R. (2012). Aplicación del modelo cipp en el estudio de los factores que favorecen la sensibilidad intercultural. *Relieve. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 18(2) 1-14. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91625870004>
- Silva, M. (2006). La calidad educativa de las universidades tecnológicas. Su relevancia, su proceso de formación y sus resultados. México: ANUIES.
- Stufflebeam, D. y Shinkfield, A. (1995). *Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica*. España: Centro de publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia-Paidós.
- Tyler, L. y Bernasconi, A. (1999). *Evaluation of Higher Education in Latin America: Three Orders of Magnitude*. Development Discussion Paper No. 700. Harvard Institute for International Development. Universidad de Harvard.
- UTN. (1999). *Universidades Tecnológicas. Una nueva opción educativa para la formación profesional a nivel superior*. México: Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl-SEP.
- Vela, R. (2001). *Realidades y perspectivas de la educación superior*. México: COEPES-UTM.
- Velasco, V. (2006). *Caracterización del proceso de enseñanza de la Universidad Tecnológica de la Costa Grande de Guerrero en la formación profesional del Técnico Superior Universitario (Tesis de Maestría inédita)* Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- Weiss, H. (2004). *Investigación evaluativa: métodos para determinar la eficiencia de los programas de acción*. México: Trillas.

## Resistencia al Cambio en las Organizaciones

Lara Rodríguez José Alberto<sup>1</sup>, Rugerio Nicolás Ariana,  
Piña Máximo Alondra, Figueroa Escamilla Joel Artemio,  
Figueroa Velásquez Octavio

La finalidad de este documento es la de caracterizar el DO y la resistencia al cambio que provoca precisamente la implementación del DO en una organización. Para ello, en primer término, se presentan de manera general los aspectos principales del DO, en segundo término, se aborda el tema del cambio, qué es, como llevarlo a cabo, significado de la resistencia al cambio, indicios de la resistencia al cambio, variables psicológicas de la resistencia al cambio, qué podemos hacer para disminuir esta resistencia al cambio y qué condiciones favorecen al cambio. Finalmente, se exponen una serie de conclusiones de los autores sobre este tema.

El concepto de los autores en cuanto a la resistencia al cambio, es que es una reacción de cualquier sistema que se encuentra en estado de equilibrio y percibe una influencia del medio ambiente (suprasistema) o malfuncionamiento interno (entropía 2 ) que produce inestabilidad o 2Medida del desorden de un sistema. RAE. Ciencia administrativa, No. 1 Año 2014 6 pérdida de equilibrio (homeostasis) a lo cual hay que responder, pero el estado de confort producido por el equilibrio en el que se encontraba el sistema, actúa como un obstáculo, una fuerza inversa que impide el reajuste adaptativo que necesita el sistema para alcanzar la nueva homeostasis que exige el medio ambiente. De León (2000) la define como aquellas fuerzas restrictivas que obstaculizan un cambio. La resistencia al cambio es un fenómeno psicosocial que se debe estudiar para conocer y adoptar las reacciones y condiciones que la disminuyan y faciliten este cambio (López, 2004).

El cambio significa moverse de lo conocido a lo desconocido. Como el futuro es incierto y puede afectar negativamente las carreras, sueldos y competencias de la gente, en general los miembros de la organización no apoyaran el cambio a menos que razones muy poderosas los convenzan de hacerlo. La resistencia abierta se manifiesta en huelgas, menor productividad, trabajo defectuoso e incluso sabotaje. La resistencia encubierta se expresa mediante demoras y ausentismos mayores, solicitudes de traslados, renuncias, pérdida de motivación, ánimo más bajo y tasas más altas de accidentes o errores. (Hellriegel, D. y Slocum, J., 2004).

El proceso de cambio dentro de una organización según lo planteado originariamente por Kurt Lewin se desarrolla a través de tres etapas básicas: Etapas del Proceso de cambio Se establecen tres fases principales que todo proceso de transformación debe recorrer y que se cumplen inexorablemente:

La resistencia al cambio es un fenómeno psicosocial que se debe estudiar para conocer y adoptar las reacciones y condiciones que la disminuyan y faciliten este cambio (López, 2004). La resistencia al cambio nos habla sobre el sistema organizacional en tres principales niveles:

- De la importancia concedida al cambio.
- Del grado de apertura de la organización.
- Para facilitar la detección de temores y sus efectos en el sistema.
- Razones de planificar un cambio
- Hay una serie de razones que justifican la planificación del cambio (Audirac, 2000). Dentro de estos destaca la **oportunidad** para el **desarrollo** de **habilidades** de los **trabajadores** o involucrados en formar parte del **crecimiento** de las oportunidades comerciales, económicas o productivas.
- **Resistencia Individual**
- **Percepciones:** Una vez que las personas establecen una visión de la realidad, se resisten a cambiarla.

<sup>1</sup> Orgnic\_33ran@hotmail.com

- **Personalidad:** La autoestima es una característica importante de la personalidad que determina la forma en que una persona se conduce en una organización. Es más probable que la gente con baja autoestima se resista al cambio, por que percibirá los aspectos negativos y no los positivos del cambio.
- **Hábitos:** A menos que una situación cambie en forma drástica, quizá la gente continúe respondiendo a los estímulos en sus formas habituales. Un hábito llega a ser una fuente de comodidad y seguridad y satisfacción para la gente, porque les permite ajustarse al mundo y hacerle frente.
- **Amenazas al poder e influencia:** Algunas personas tal vez visualicen el cambio en las organizaciones como una amenaza a su poder o influencia. El control de algo que necesitan otros, como información o recursos, es una fuente de poder en las organizaciones.
- **Temor a lo desconocido:** Enfrentarse a lo desconocido hace que la mayoría de las personas se angustien. Cada miembro importante en una situación de trabajo acarrea un elemento de incertidumbre.
- **Razones económicas:** El dinero pesa mucho en el razonamiento de las personas y, desde luego, es lógico que se resistan a cambios que podrían reducir sus ingresos. Los empleados temen que, luego de aplicados los cambios, no se desempeñen tan bien y, por tanto, no sean tan valiosos para la organización, los supervisores o los compañeros de trabajo.
- **Resistencia Organizacional**
- En cierta medida, la naturaleza de las organizaciones es resistirse al cambio. Muchas veces las organizaciones son más eficientes cuando llevan a cabo algo por primera vez, al menos en principio. Para asegurar la eficacia y eficiencia operacionales, algunas organizaciones pueden crear fuertes defensas contra el cambio. Con frecuencia el cambio se opone a intereses ya creados y transgrede ciertos derechos territoriales o prerrogativas de toma de decisiones que los grupos informales, equipos y departamentos establecieron, y que se han aceptado a través del tiempo.
- **Diseño de la Organización:** Las organizaciones necesitan estabilidad y continuidad para funcionar bien. La gente tiene funciones asignadas, procedimientos establecidos para realizar el trabajo, formas congruentes de obtener la información necesaria, y así sucesivamente. Por tanto, este diseño organizacional aumenta la probabilidad que cualquier idea nueva se elimine por que **amenaza el status quo**.
- **Cultura Organizacional:** La cultura organizacional **desempeña un papel esencial** en el cambio. Las culturas **no son fáciles de modificar** y se pueden **convertir** en una **fuentes principal** de resistencia al cambio necesario. Una cultura organizacional **ineficaz** es la que **socializa** con **rigidez** a los empleados en la vieja cultura, incluso ante pruebas de que ya no funciona.
- **Limitaciones de Recursos:** Algunas organizaciones desean mantener el status quo, pero otras cambiarían si tuvieran los recursos para hacerlo. El cambio **exige** capital, **tiempo** y **gente muy capacitada**. En cualquier momento, directivos y empleados de una organización pueden haber identificado cambios que se podrían o deberían hacer, pero tal vez hayan tenido que diferir o abandonar algunos de los cambios a causa de las limitaciones de recursos.
- **Inversiones Fijas:** Las limitaciones de recursos no están restringidas a las organizaciones con activos suficientes. Las organizaciones intensivas en capital pueden ser **incapaces** de cambiar porque tienen inversiones fijas en activos de capital que no es posible modificar con facilidad.
- **Acuerdos Internacionales:** Acuerdos **entre** organizaciones suelen **imponerles** obligaciones que pueden **limitar sus acciones**. Las negociaciones y **contratos laborales** brindan algunos ejemplos. Quienes están a favor del cambio pueden enfrentar demoras por arreglos con competidores, compromisos con proveedores y otros contratistas, promesas a funcionarios públicos a cambio de licencias, permisos o financiamiento o rebajas en los impuestos.

Cambio y resistencia son aspectos de un mismo proceso, una gestión eficiente supone en primer lugar una adecuada comprensión de la resistencia, como una dimensión inseparable del cambio y como una oportunidad de contar con retroalimentación, que puede potenciar y orientar las transformaciones de la asociación en la



perspectiva de la misión del Movimiento Scout, sus valores y los objetivos institucionales. Como contrapartida se requiere entender que el cambio y su administración debe incorporar la consideración de las resistencias.

El Modelo de Kurt Lewin: Define el cambio como una modificación de las fuerzas que mantienen el comportamiento de un sistema estable. El cual es producto de dos tipos de fuerzas las que ayudan a que se efectúe el cambio (F. Impulsadoras) y las que impiden que el cambio se produzca (F restrictivas) que desean mantener el mismo estado de la organización. Cuando ambas fuerzas están equilibradas, los niveles de comportamiento se mantienen y se logran según Lewin un equilibrio cuasi estacionario. Para modificarlo se puede incrementar las fuerzas que propician el cambio o disminuir la que lo impiden o cambiar ambas tácticas. Lewin propone un plan de tres fases para llevar a cabo el cambio planeado

Descongelamiento: implica reducir las fuerzas que mantienen a la organización en su actual nivel de comportamiento.

Cambio o movimiento: Consiste en desplazarse hacia un nuevo estado o nuevo nivel dentro de la organización con respecto a patrones de comportamiento y hábitos, conductas y actitudes.

Recongelamiento: Se estabiliza a la organización en un nuevo estado de equilibrio donde se acude a la cultura, las normas, políticas y estructura organizacional

Lewin sostiene que estas fases se pueden lograr si se:

Determina el problema

- Identifica su situación actual
- Identifica la meta por alcanzar
- Identifican las fuerzas positivas y negativas que inciden sobre el
- Desarrolla una estrategia par lograr el cambio a partir de las situaciones actuales dirigiéndola hacia la meta
- Lewin define un esquema de la raíz cuadrada

a. Descongelamiento: Prevalece una situación determinante, por ejemplo, la elaboración de control de inventarios manualmente, con el respectivo desperdicio de horas hombre y con posibilidad de cometer errores

Cambio: se presenta al principio un decremento de la productividad porque no se pudo acoplar la persona

c. Cambio en sí: se puede presentar un aumento en la productividad, ya que es mas fácil al sujeto de cambio asimilar los cambios.

d. Recongelamiento: el nuevo método se integra como una parte de la actividad normal del trabajo.

Actualmente, las organizaciones mexicanas se encuentran en constante movimiento marcado por el dinamismo del medio ambiente competitivo impuesto por la globalización. Para poder lograr la adaptación y ser competitivos, una de las opciones con las que se cuenta es el poder diseñar e implementar un Desarrollo Organizacional (DO) integral, el cual supone varias implicaciones, y una de estas implicaciones -que desde el punto de vista particular de los autores es de las más importantes- se conoce como “la resistencia al cambio” que según los estudiosos del tema la caracterizan como un fenómeno psicosocial.

Lograr el cambio no es fácil de hacer, es más bien un proceso de equilibrio y cambio que hay que tratarlo de manera eficiente y convincente para que los individuos o miembros de una organización lo acepten de manera cooperativa y voluntaria, lo cual implica que hay que planear, diseñar y evaluar una estrategia pertinente del cambio para evitar el nacimiento de la resistencia al mismo. La rama de la psicología que se ocupa de este aspecto es la psicología organizacional, que se encarga del estudio del individuo de una organización y el método principal que

aplica es la observación, su carácter científico está sustentado por todas las conductas tangibles y no tangibles del sujeto. Por otra parte, el DO como proceso para desarrollar la eficiencia de las organizaciones humanas, comparte muchos conocimientos que emanan de la psicología organizacional con la administración, por lo que el DO se basa en varios métodos científicos de esta disciplina para el desarrollo de sus conocimientos.

El dinamismo con que se desarrolla la realidad actual, impone la necesidad de la adecuación continua que implica el uso de estrategias de intervención, en otras palabras: hacer algo para lograr la adaptabilidad al cambio. El DO es el proceso que se ocupa de adaptar la funcionalidad de una organización a través de estrategias orientadas a gestionar el cambio requerido, como una respuesta a las exigencias del medio ambiente en que se encuentra la organización, con el fin de lograr su supervivencia. La resistencia humana al cambio es un fenómeno psicosocial y debe ser tratado como tal, con el fin de adoptar reacciones y condiciones que lo disminuyan y faciliten su logro. El DO y la resistencia al cambio son dos aspectos que irremediamente están relacionados en mayor o menor grado, ya que al adoptarse uno (DO) implica la presencia psicosocial del otro (resistencia a este cambio), debido a la inercia del confort. El gestor del cambio o persona encargada de llevar a cabo la implementación del DO debe de ser una persona con perfil altamente especializado, ya que el proceso del DO toma sus saberes de distintas disciplinas, por lo que es sumamente complejo. Dada la complejidad de conocimientos, habilidades y actitudes que se requieren para llevar a cabo la gestión del DO, sería de gran utilidad definir un perfil profesional del gestor del cambio, con lo cual se favorecería al diseño de los mapas curriculares de las instituciones que ofrecen estudios de especialización y posgrado en administración, y que contribuiría a una mejor formación de recursos humanos.

## Bibliografía

Audirac, C. (2000). Desarrollo Organizacional. México: Trillas.

De Faria, M. (2004). Desarrollo Organizacional enfoque integral. México: Limusa, S.A.

De León, V. (2000). Desarrollo Organizacional. México: Trillas.

González, A. (julio de 2012). Formación de equipos de trabajo autodirigidos como propuesta para disminuir la resistencia al cambio en personal de salud sindicalizado. Obtenido de Tesis del Sistema Bibliotecario de la UNAM: <http://132.248.9.195/ptd2012/agosto/094128420/Index.html>

Krieger, M. (2001). Sociología de las organizaciones una introducción al comportamiento organizacional. Brasil: Prentice Hall.

López, E. (2004). Causas de la resistencia al cambio en las organizaciones. Recuperado el 23 de enero de 2015 de Tesis del sistema bibliotecario de la UNAM: [http://oreon.dgbiblio.unam.mx:8991/F/MHE7HL9Q4SBMG7EGT9GPMRY6FQL4VGXPQCIQ7LJ74GF2UYU\\_CCR-09688?func=full-set-set&set\\_number=499614&set\\_entry=000008&format=999](http://oreon.dgbiblio.unam.mx:8991/F/MHE7HL9Q4SBMG7EGT9GPMRY6FQL4VGXPQCIQ7LJ74GF2UYU_CCR-09688?func=full-set-set&set_number=499614&set_entry=000008&format=999).

# El Paseo Santa Lucía de Monterrey: un rescate urbano para el Arte, la Cultura y el Esparcimiento

Rodrigo Ledesma Gómez<sup>1</sup>

**Resumen-** El Paseo Santa Lucía de Monterrey es un canal de 2.5 km., inaugurado desde septiembre de 2007 que va desde los museos de Historia Mexicana y del Noreste hasta el Parque Fundidora. Además de ser una zona de esparcimiento, es un espacio donde se ha colocado arte público monumental con esculturas y murales, entre cuyos autores destacan Fernando Botero, Francisco Toledo, José Luis Cuevas, Mathias Goeritz, Gerardo Cantú, con lo que se busca que el público amplíe su referente cultural al integrarse con el arte dentro del contexto urbano.

**Palabras clave-** Monterrey, arte monumental, rescate urbano.

## Introducción

Para la regeneración del centro de la ciudad de Monterrey se han llevado a cabo dos grandes obras: la Gran Plaza o Macroplaza del año 1984 y el Paseo Santa Lucía en su dos fases de 1995 y 2007. Éste último tiene entre sus objetivos servir como un corredor de arte y cultura, por lo que en este trabajo abordaremos el origen y desarrollo del paseo, sus centros culturales que son dos museos y sus obras de arte que comprenden seis esculturas monumentales y cuatro murales, con lo que el paseo se ha convertido en un espacio de arte público y de rescate urbano para el esparcimiento.

## Origen y Desarrollo del Paseo Santa Lucía

El Paseo Santa Lucía fue un proyecto que buscaba rescatar y regenerar el centro de la ciudad. Surgido en el Fideicomiso para la Regeneración Urbana de Monterrey (ahora desaparecido) a principios de los años 90 del pasado siglo, se concibió la idea de conectar la Gran Plaza o Macroplaza con el Parque Fundidora mediante un canal que enlazara ambos espacios. La Macroplaza que abarca del Palacio Municipal al Palacio de Gobierno fue la obra colosal llevada a cabo entre 1981 a 1984 en tiempos del gobernador Alfonso Martínez Domínguez [1979-1985] y bajo la dirección del arquitecto Óscar Bulnes, de quien la historiadora y crítica de la arquitectura mexicana Louise Noelle ha expresado: “En la planeación urbana ha intervenido con acierto al dar la solución adecuada a la Gran Plaza de Monterrey” (Noelle 1993). Para lograr este titánico proyecto se demolieron alrededor de 300,000 m<sup>2</sup>, treinta y un manzanas, con una extensión de 120,000 m<sup>2</sup> y al inaugurarse el 20 de septiembre de 1984 quedaban disponibles varios terrenos alrededor, para ir completando una infraestructura de edificios públicos y privados.

El propósito de seguir regenerando el “viejo” Monterrey se continuó cuando hacia el oriente de la Gran Plaza se proyectó un canal que partiera de los antiguos veneros llamados Ojos de Santa Lucía, hasta el Parque Fundidora, donde se encontraba el gigante siderúrgico de la ciudad cerrado por negligencia gubernamental en 1986. Se pensó en crear un espacio de gran trascendencia que abriera la puerta de un paseo digno de los trabajadores e ingeniosos habitantes de Monterrey, capital industrial y financiera del país, a la vez que se convirtiera en un atractivo de turismo cultural y zona de esparcimiento. En octubre de 1992 bajo el mandato gubernamental de Sócrates Rizzo [1991-1996], y del Presidente de la República Carlos Salinas de Gortari [1988-1994], se tomó la decisión de levantar un museo de historia, una plaza y una fuente para que fuera el punto de partida hacia el canal.

Para dar inicio al Paseo Santa Lucía se abrió un canal artificial de 500 m., de longitud, con una anchura de 9 m., y una profundidad de 1.20 m. Recorría desde la Plaza 400 Años, ubicada enfrente del Museo de Historia Mexicana inaugurado en noviembre de 1994, pasando por el reinstalado Puente de la Purísima, donde se erigió una fuente con el mismo nombre, llegando hasta El Ágora, espacio para espectáculos al aire libre con una fuente que se forma con chorros saliendo desde el piso. Hasta ahí llegó en 1995 el Paseo Santa Lucía. La idea era prolongarlo hasta el Parque Fundidora, ubicado a tres kilómetros hacia el oriente de la ciudad, el cual se creó dentro de las 114 hectáreas donde se ubicaba la más grande empresa acerera de América Latina de su tiempo, la Fundición de Hierro y Acero de Monterrey, que trabajó desde 1903 hasta 1986, conocida coloquialmente como “La Fundidora”, nacionalizada en 1977 por decreto del Presidente José López Portillo [1976-1982], para luego cerrar sus puertas en 1986. Dos años después se creó un fideicomiso para establecer un parque que tuviera espacios recreativos, deportivos, financieros y culturales, con la integración de un museo de arqueología industrial. Así surge el concepto del Parque Fundidora: “Desde su origen, el Parque Fundidora fue visualizado como uno de los complejos de reutilización urbana más importantes de América Latina. El lugar que ocupó la Maestranza se concibió como un proyecto multifacético que aglutinaría un parque-museo-tecnológico y un

<sup>1</sup> Dr. Rodrigo Ledesma Gómez es Profesor del Departamento de Humanidades de la Universidad de Monterrey, México [rodrigo.ledesma@udem.edu](mailto:rodrigo.ledesma@udem.edu) (autor corresponsal)

centro de exhibiciones comerciales, enmarcado todo en un gran pulmón para preservar la flora propia de la región” (Fideicomiso Parque Fundidora 2003).

El primer plan para el Parque Fundidora fue el instalar un centro de negocios y exposiciones de cobertura internacional, CINTERMEX, cuya inauguración se celebró en abril 1991. Dentro de los propósitos de ubicar espacios recreativos, el primero fue el Parque Plaza Sésamo que inicia operaciones en octubre 1995. El otro plan era un espacio abierto de espectáculos, así en 1994 se inaugura el Auditorio Coca-Cola con capacidad para 23,000 espectadores, ahora propiedad del grupo financiero Banamex y que lleva ese mismo nombre, lujoso teatro cerrado para 7,000 asistentes.

Pero uno de los grandes proyectos del Parque Fundidora era el Centro de las Artes. Después de varios años de gestiones y trabajos, en los terrenos de lo que fuera La Maestranza de la acerera, se instaló la Cineteca-Fototeca en los antiguos Talleres de Maquinaria, nueva plaza para la cultura que inicia actividades en abril de 1998. Dos años más tarde, en el 2000, se concluía la adaptación de la nave del Taller de Vaciados para inaugurar en octubre de 2002 la Pinacoteca de Nuevo León, lugar que cambiaba de sede, antes en el Parque Niños Héroes.

En febrero de 2001, dentro de las antiguas máquinas para la fundición se instala el Museo de Sitio de Arquitectura Industrial, único en su género en México, que mostraba las antiguas instalaciones del proceso de fundición, entre jardines, juegos infantiles y un lago artificial. Al mismo tiempo, y ante la oposición de muchos, se construía una pista para la Serie Cart, cuya primera edición fue en marzo de ese año. Actualmente la pista ya no se usa para dicha serie.

Siguieron las ampliaciones de CINTERMEX dentro del Parque Fundidora con la apertura de la Arena Monterrey en noviembre de 2003, con capacidad para 17,500 personas.

Estaba casi completado el Parque Fundidora en su nueva imagen y el proyecto de unir mediante el Paseo de Santa Lucía a la Plaza 400 Años más el Museo de Historia Mexicana con el Parque Fundidora, se concretará cuando el gobierno del estado compra en 2005 los derechos para llevar a cabo el “Fórum Internacional de las Culturas 2007”. Es así como en junio de 2005 se inician los trabajos para conectar el canal del Paseo con el Parque y el gran atractivo del magno evento del Fórum sería la ampliación del canal. Para lograr un mejor propósito se hicieron análisis comparativos con los parques “Ciutat de les Arts i de les Ciències” de Valencia y con el parque de “La Villette” de París, así como del “River Walk” de San Antonio, Texas, además de recibir la asesoría de la empresa RTKL, quien construyó el canal de la ciudad texana.

Habíamos mencionado que el canal del Paseo Santa Lucía sólo llegaba a 500 m., hasta El Ágora. Un segundo tramo se prolongaría 2 km., para llegar a lo que se le denominó como Parque Fundidora II y que consistía en las adaptaciones para el Fórum Mundial de 2007. Las obras se iniciaron en junio de 2005 con el desmonte y el derrumbe de viviendas expropiadas, se ampliaron las dimensiones de ancho del canal hasta en 15 m., en ciertas zonas, y se dejó la misma profundidad. Con la supervisión de la Agencia para la Planeación del Desarrollo Urbano de Nuevo León, dependiente de la Secretaría de Obras Públicas del Estado, las obras corrieron a cargo de la empresa local DYCUSA (Desarrollo y Construcciones Urbanas, S.A.) bajo el diseño del arquitecto Enrique Abaroa, quien a su vez integró los terrenos de la antigua fábrica de fundición Industrias Peñoles, con el objetivo de desplegar áreas verdes, un estacionamiento inteligente para tres mil vehículos y que en un futuro se puedan desarrollar espacios alternativos de diversa índole. El arquitecto Abaroa partió del siguiente principio para llevar a cabo esta regeneración urbana en Monterrey: “Los centros de las ciudades han envejecido y por consecuencia hay que transformarlos, cambiarlos con un proyecto y acciones que propicien una regeneración urbana, compaginando aspectos ambientales del medio, estudiando aspectos ecológicos como los artísticos, técnicos y sociales” (Abaroa 2007).

Concluido en septiembre de 2007, actualmente el canal navegable del Paseo Santa Lucía abarca en su totalidad 2.5 km. (Figura1) Cuenta con diecisiete placas informativas que narran episodios de la historia de la ciudad, redactadas por el cronista Israel Cavazos Garza y el historiador Ahmed Valtier, quince fuentes, diez pasos peatonales, seis esculturas monumentales y cuatro murales en mosaico. Al final de su trayecto el canal se adorna con una fuente adaptada de un antiguo crisol de la Fundidora. Sin embargo, además del canal navegable, el Paseo Santa Lucía abarca también la Plaza 400, explanada de 200 m., situada enfrente del Museo de Historia Mexicana y de su anexo el Museo del Noreste, espacio donde se colocaron dos de las seis esculturas con las que cuenta el Paseo.

Críticas se suscitaron de inmediato, pero fueron más los comentarios positivos los que circularon como el que citamos a continuación: “El segundo tramo del Paseo Santa Lucía lo conforma el expredio de Peñoles, entre la avenida Félix U. Gómez y la avenida Revolución y ahora se denomina Fundidora II. Este tramo tiene como especial atractivo ser un enorme espacio público abierto en el cual, además del canal navegable más amplio, se cuentan con espacios jardinados y paisajísticos más variados y atractivos por las perspectivas urbanas generadas hacia los antiguos altos hornos de la fundidora, hacia el cerro de la Silla y hacia el resto de las montañas que rodean a la metrópoli” (García *et al.* 2009).



Figura 1. El canal del Paseo Santa Lucía con vista hacia el Parque Fundidora.

### *Los Museos*

El Museo de Historia Mexicana se inició en 1992. Se aceptó el proyecto de Óscar Bulnes, con participación del arquitecto Augusto Álvarez. El Museo de Historia Mexicana abarca 15,000 m<sup>2</sup> en tres niveles y fue levantado con estructuras de acero prefabricado, con paramentos exteriores en piedra blanca. Se conforma de un gran cubo central con la entrada remetida angularmente, a la que se accede a través de una amplia escalinata y del lado izquierdo se conecta un prisma, cuyo vértice armonizaba visualmente con el Cerro de La Silla, símbolo de la ciudad. Decimos armonizaba porque con las obras integradas posteriormente se perdió esta concepción original. Una fuente se colocó al centro de la Plaza 400 años y para acceder al museo desde la calle Dr. Coss se instaló un puente con un canal central de agua que nace desde una pequeña cascada y en la parte baja de la explanada se construyó el inicio del canal del Paseo Santa Lucía. Todo el conjunto concierta elegantemente con el paisaje urbano y natural de la ciudad, consiguiendo un efecto de modernización, apostándole a la creación de un patrimonio cultural urbano y arquitectónico contemporáneo.

El museo fue inaugurado en noviembre de 1994 y puesto en marcha en febrero de 1995 y a sus 20 años de funcionamiento se ha convertido en el primer centro cultural de la ciudad. Exhibe más de 1500 piezas en su colección permanente y ha mostrado exposiciones temporales con temas originales o de colecciones nunca antes vistas en la localidad. Cuenta además con un auditorio y una biblioteca especializada en historia de México, lo que lo hace el museo más importante del norte del país y uno de los de más afluencia de visitantes a nivel nacional.

Debido a que el Museo de Historia Mexicana carecía de una sección del noreste de México, se pensó en crear un museo anexo que cubriera el tema; se inicia la construcción del Museo del Noreste (MUNE) en septiembre de 2006 con el reto de terminarlo en 10 meses, aunque las propuestas y obras de estudio del terreno habían empezado desde 2005. El Museo del Noreste con 12,000 m<sup>2</sup>, fue construido por los arquitectos Edmundo Salinas y Manuel Lasheras del grupo Neo Arquitectos. Abarca la historia regional de Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila y Texas, cuenta con sala de exposiciones temporales y un auditorio. Sobre el edificio, el arquitecto Salinas comentó: “La arquitectura del MUNE se inspira en la geografía de la ciudad, como si buscara su historia en ella. Se muestra de manera orgánica al inspirarse en la naturaleza para fundirse con los accidentes topográficos” (Mendoza, 2009). Esta afirmación es porque fue concebido como cuatro cubos con fachadas en piedras blancas de la región acomodadas en libre disposición para asemejarse a las montañas que rodean a la ciudad. Se conectaron ambos museos por medio de un puente cerrado y acristalado y el canal del Paseo Santa Lucía desfila por en medio de los dos, ofreciendo una vista espectacular hacia el Parque Fundidora.

### *Las Obras de Arte del Paseo Santa Lucía*

Para explicar las obras de arte del Paseo, las iremos mencionando a partir de la Plaza 400 en donde se encuentran dos esculturas monumentales, para luego continuar con las otras cuatro que se ubican en las riveras del canal y cuatro murales, todos en dirección hacia el Parque Fundidora. Las obras que no llevan fecha es porque fueron colocadas en 2007 para la inauguración del Fórum.

Una de las piezas artísticas que más llama la atención del Paseo Santa Lucía es *El Caballo* del escultor colombiano Fernando Botero. El 1 de febrero de 2008 cuando fue develada se colocó en la Explanada de los Héroes, plaza que se ubica enfrente del Palacio de Gobierno de la ciudad de Monterrey. La efigie es un caballo

vaciado en bronce, con 3.4 m., de largo por 1.85 m., de alto y un peso de 1.5 toneladas, que fue obsequiada a la ciudad por la Cámara de la Industria de la Construcción. La monumental escultura ecuestre se compone de un cuerpo fornido en el que resalta la musculatura. De acuerdo a la morfología del caballo, las espaldas se amalgaman con los brazos en la parte delantera, formando un todo de tres partes, igualmente que los muslos y las piernas traseras, que de la misma manera van unidos tripartitamente, para terminar las cuatro extremidades descansando sobre los sólidos cascos del equino. El abultado pecho recibe al cuello, el cual es corto de tamaño, y la cabeza porta orejas elevadas como si parecieran astas, mientras que la crin va recortada. La cola sin movimiento armoniza en equilibrio con la testera del animal. Toda la pieza denota el estilo característico del autor, ensanchada, voluminosa, dilatada, que con la pose de retraerse levemente, le otorga un ímpetu de arrojo, especialmente en la parte delantera en donde se destaca la fuerza expresiva del animal visto desde cualquier ángulo. La idea de inaugurarla junto con las nuevas obras del Paseo Santa Lucía y la apertura del Fórum Universal de las Culturas el 15 de septiembre de 2007 no fue posible, pues *El Caballo* proveniente desde La Spezia, Italia, llegó al puerto de Veracruz y luego por tierra arribó a su destino final en Monterrey. En la develación de la pieza, Fernando Botero quien estuvo presente declaró: “Me siento muy complacido de ver mi escultura monumental en bronce El Caballo finalmente en casa...Es bueno que esta pieza quede aquí para siempre adornando esta hermosa ciudad de Monterrey” (El Universal, 2008). A partir de enero de 2011, *El Caballo* fue trasladado a la Plaza 400 Años, punto donde se inicia el recorrido del Paseo Santa Lucía. (Figura 2)



Figura 2. El Caballo de Fernando Botero.

La otra obra colocada en la Plaza 400 Años al inicio del canal es *La Lagartera*, escultura monumental del oaxaqueño Francisco Toledo, pieza que mide 24.5m., de largo, 10.5 m., de ancho, 3.3 m., de alto y 20 toneladas de peso, realizada sobre 8 tubos de concreto con 14 pulgadas de espesor, por donde corre el agua, más los siguientes materiales: cemento plástico, resinas, barro y cobre. La inauguración se llevó a cabo el 6 de agosto de 2008. Con las gestiones y apoyo del empresario y político Mauricio Fernández, la pieza fue pagada por el gobierno del estado, tuvo la supervisión directa del artista quien hizo nueve visitas a la ciudad y como encargado de la obra estuvo el escultor Javier Zarazúa Bustos. Es una base rectangular cuya textura es como la piel de un lagarto, en donde deambulan a su vez lagartos, ranas, sapos, tortugas, jaibas, cangrejos y peces, seres del mundo acuático de las obras de Toledo, por lo que la crítica e historiadora del arte Teresa del Conde apunta que: “Macrocosmos y microcosmos se interpolan en la obra toledesca y La Lagartera constituye magnífico ejemplo tanto por su condición plástica como por su carácter simbólico. Utilizando una afortunada expresión de Francesco Pellizzi, sería posible afirmar que es una *epifanía cultural*” (Del Conde 2008).

A la mitad del canal, en el cruce de la avenida Félix U. Gómez están colocados cuatro murales en mosaico de diversos tamaños que son de la autoría de Gerardo Cantú, artista coahuilense radicado en Monterrey. Llevan por nombre *De dónde venimos*, *Qué somos* y *A dónde vamos*, que es un sólo mural, (3.25 m., por 12.25 m.), *Beso robado en Primavera*, *Carrera de obstáculos*, *El Caballito* (3.25 m., por 4.90 m., c/u). Utilizando una técnica mixta de losetas de mármol de la región, mosaico italiano y vidrio pigmentado, representan la vida cotidiana de la ciudad, desde lo popular con sus ferias y fiestas, hasta una alegoría de la primavera, donde las figuraciones de

los personajes son alargadas y poco figurativas, ambientadas en el Monterrey de los primeros años del siglo XX, en donde se busca que el espectador pueda percibir un mensaje de armonía y aprecie su vida misma, tal como fue la intención del artista.

Enfrente de estos murales se ubica la escultura *Beatriz del Carmen y José Luis Cuevas*, del artista José Luis Cuevas, efigie colocada en septiembre de 2009, vaciada en bronce, de 6 m., de altura y con peso de 6 toneladas. Con figuras semiabstractas los cuerpos se funden a partir de las piernas, para luego mostrar el torso y cada cabeza mirando hacia puntos opuestos. Es el símbolo de la unión de una pareja representada por el artista y su esposa, que avistan cada uno diversas partes del esplendoroso canal del Paseo Santa Lucía.

Más adelante se ubica *En la Espiral*, composición escultórica de la artista chihuahuense Águeda Lozano, pero que realizó sus estudios de Artes Plásticas en la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Monterrey. La obra se compone de tres partes, en las que una es un anillo enterrado y las otras dos son partes circulares. En acero inoxidable color gris, con una altura de 18 m., para la autora la idea de transmitir una espiral es una denotación de la migración, tema de una de las exposiciones del Fórum de 2007 “América Migración”. La gente puede pasar por en medio de la escultura, haciendo de esto una experiencia lúdica en alusión a los migrantes. El conjunto se integra con el paisaje urbano y natural que rodea a la ciudad a través de montañas y con el efecto de lo concéntrico la escultura enfoca la visión del espectador hacia el Parque Fundidora y al Cerro de La Silla en dirección al oriente, o bien hacia el centro de la ciudad en dirección al sur. (Figura 3)



Figura 3. El canal en su última parte con vista hacia el centro de la ciudad y con la escultura *En la Espiral* de Águeda Lozano.

Continuando hacia el Parque Fundidora se encuentra *Inukshuk*, escultura obsequiada por el gobierno de Canadá a Nuevo León. Es obra del artista autodidacta canadiense Bill Nasogaluak, oriundo de la etnia inuit. Fue trabajada con rocas traídas desde el Círculo Ártico de Canadá y de Toronto, además de piedras de las canteras de Monterrey. De tamaño natural, representa la abstracción de un hombre con los brazos abiertos, que simboliza la fraternidad, resaltando los principios de seguridad, esperanza y amistad, con los cuales el gobierno de Canadá dejó el mensaje de la relación bilateral con Nuevo León.

La última de las esculturas del Paseo Santa Lucía es *La Serpiente del Eco I*, la cual tiene su origen en 1952, cuando su autor, el artista de origen alemán Mathias Goeritz, la elaboró para el Museo Experimental El Eco de la ciudad de México. El gobierno de Nuevo León compró los derechos del diseño y lo llevó a cabo para que se integrara al Paseo Santa Lucía. De acero pintado de negro, mide 15 m., de alto y 60 de largo. Su dinamismo geométrico de la línea zigzagueante que lo conforma, alude a la serpiente prehispánica, símbolo también de la nacionalidad por formar parte del escudo de la bandera mexicana. Como si fuera una “M” retorcida, se concatena con el Cerro de La Silla en lo que respecta al contorno. Para la investigadora Lily Kassner, con esta obra: “Goeritz se adelantó por una década al *minimal art* de los años sesenta” (Kassner, 1997), por lo tanto, Monterrey posee una pieza cuyo diseño en su momento de creación fue sumamente innovador y al mismo tiempo homenajea a un artista que vino a México a transformar la creatividad escultórica al introducir las más modernas tendencias de esos años. (Figura 4)



Figura 4. La Serpiente del Eco I de Mathias Goeritz con el Cerro de la Silla al fondo.

### Conclusión

Trabajo de rescate urbano, de integración al entorno, de paisajismo con la creación de áreas verdes, de rescate y acondicionamiento para nuevos usos de espacios en desuso. Todo esto es lo que se ha logrado con el Paseo Santa Lucía, ya que entre otras obras que se han llevado a cabo en la ciudad de Monterrey, se le ha apostado a la creación y conservación de un patrimonio cultural arquitectónico, artístico y de arqueología industrial en la capital industrial de México, ya que en este nuevo espacio urbano con dos museos y con la instalación de un arte público a través de esculturas monumentales y murales de renombrados artistas locales, nacionales e internacionales, se busca enaltecer la imagen de la ciudad, porque al concluirse, entre otras cosas, el canal del Paseo Santa Lucía para el Fórum Universal de las Culturas en 2007, el arquitecto Oscar Eduardo Martínez apuntó: "...su memoria actual, deberá guiar a las generaciones que podrán compartir su futuro. La herencia patrimonial del área metropolitana se ha enriquecido con estos proyectos" (Martínez 2008).

### Referencias

- Abaroa, Enrique, "Nueva Imagen y expresión urbana para la ciudad", en: *Rizoma (Revista de Cultura Urbana)*, Monterrey, N.L., julio-septiembre de 2007, pp. 35-37.
- Del Conde, Teresa, "La Lagartera. Elucubraciones históricas", en: VV.AA., *Francisco Toledo. La Lagartera*, Monterrey, N.L., Universidad Autónoma de Nuevo León, Fondo Editorial de Nuevo León, 2008.
- El Universal, "Inauguran obra de Botero en Monterrey", *El Universal* (en línea), México, D.F., viernes 1 de febrero de 2008, consultado el 20 de febrero de 2011. Dirección de internet: [www.eluniversal.com.mx/notas/478925.html](http://www.eluniversal.com.mx/notas/478925.html)
- Fideicomiso Parque Fundidora, *Parque Fundidora Monterrey*, Monterrey, N.L., Fideicomiso Parque Fundidora, 2003.
- García, Roberto; Vásquez Belem I.; Arzaluz, María del Socorro; García, Alejandro, *Monterrey Origen y Destino VI. Monterrey en la globalización: su despegue hacia la ciudad del conocimiento en los albores del siglo XXI (1980-2005)*, Monterrey, N.L., Municipio de Monterrey, 2009.
- Kassner, Lily, *Diccionario de escultores mexicanos del siglo XX*, México, CONACULTA, 1997.
- Martínez, Óscar Eduardo, "El principio del futuro", en: Cavazos Garza, Israel, *La Enciclopedia de Monterrey. Tomo II La Capital Industrial de México*, Monterrey, N.L., Milenio Diario de Monterrey, Multimedia, 2008, 2ª ed.
- Mendoza, Gregorio B., "Un museo regional para el mundo", *Construcción y Tecnología* (en línea), Monterrey, N.L., abril 2009, consultada el 13 de marzo de 2014. Dirección de internet: [www.imcyc.com/ct2009/abr09/arquitectura.htm](http://www.imcyc.com/ct2009/abr09/arquitectura.htm)
- Noelle, Louise, *Arquitectos contemporáneos de México*, México, Trillas, 1993.

### Notas Biográficas

El Dr. **Rodrigo Ledesma Gómez** es Profesor del Departamento de Humanidades de la Universidad de Monterrey, México. Su Maestría en Humanidades la cursó en la *Universidad de Monterrey* y es Doctor en Historia del Arte por la *Universidad de Valladolid*, España. Ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales con investigaciones sobre Arte Mexicano, Iconografía Religiosa y Art Déco, temas de los cuales tiene diversas publicaciones en libros y revistas.



# Aplicación de Yodo con Relación a los Antioxidantes Enzimáticos y No Enzimáticos en Plantas de Tomate

Paola Catalina Leija Martínez<sup>1</sup>, Julia Rosa Medrano Macías<sup>2</sup> y  
Adalberto Benavides Mendoza<sup>3</sup>

**Resumen**—El yodo se considera un elemento benéfico para las plantas, se ha estudiado y demostrado que tiene un impacto sobre la concentración en antioxidantes. Las especies reactivas del oxígeno (EROS) se forman naturalmente como un subproducto del metabolismo del oxígeno y tienen un papel importante en la señalización celular. Sin embargo, en episodios de incremento de estrés pueden aumentar significativamente, lo que puede resultar en un daño a las estructuras celulares. La acción de las EROS se puede reducir por los antioxidantes enzimáticos, tales como la catalasa y glutatión peroxidasa así como no enzimáticos como glutatión. Diversas investigaciones muestran que la presencia de yodo en tejidos vegetales está relacionada con el equilibrio redox, que proporciona una mayor tolerancia a los factores ambientales que inducen estrés.

**Palabras clave**— yodo, tomate, catalasa, glutatión, glutatión peroxidasa, antioxidantes.

## Introducción

Durante los últimos años, se ha buscado la biofortificación con yodo en cultivos comestibles a pesar de no ser un elemento esencial para las plantas, ya que no tiene una función primordial en el metabolismo de la planta, sin embargo, el yodo se ha relacionado con la capacidad de tolerancia de los organismos vegetales contra el estrés oxidativo, esto se demostró a través de la correlación entre un cambio en el metabolismo oxidativo y la captación de yodo en las algas, que son los organismos capaces de la más alta absorción de yodo. Diversos estudios han considerado al yodo como la primera antioxidante inorgánico en sistemas biológicos (Ventury & Ventury, 2007). Varias especies de plantas marinas (como las algas kelp, *Laminaria digitata*) se han reportado como acumuladoras de yodo hasta 1% de su biomasa (LeBlanc *et al.*, 2006), pero en plantas terrestres no se sabe cómo se lleva a cabo la acumulación de yodo ni donde se almacena. Con base en evidencia establecida del efecto del yodo en el metabolismo oxidativo en algas, se busca probar que se produce una reacción similar en plantas de tomate. El yodo se aplica directamente al suelo o al agua de riego y su valor fertilizante está plenamente demostrado (Venturi & Venturi, 2007). Además del efecto fertilizante y su valor antioxidante, el yodo parece relacionarse con el proceso de generación controlada de radicales libres, lo cual eleva la capacidad de tolerancia de los organismos frente al estrés ambiental. Esta faceta del uso del yodo no ha sido investigada ni aplicada en la práctica agrícola. Existe escasa información sobre la respuesta de las plantas de tomate a la aplicación de yodo, por lo tanto, el enfoque de nuestro trabajo fue el análisis de la respuesta antioxidante a la aplicación foliar y al sustrato de yodo, en 0  $\mu$ M, 1  $\mu$ M y 100  $\mu$ M en forma de yodato de potasio (KIO<sub>3</sub>) y yoduro de potasio (KI). La respuesta antioxidante se analizó a través de la cuantificación de actividad enzimática de catalasa (CAT) y glutatión peroxidasa (GPX) así como la concentración de glutatión (GSH).

## Descripción del Método

### *Establecimiento del experimento*

El experimento se estableció bajo condiciones de invernadero. Se sembraron semillas de tomate var. Toro en charolas de poliestireno expandido. Las plántulas fueron trasplantadas cuarenta días después de la siembra a contenedores rígidos de 10 L con una mezcla 1:1 de sustrato *sphagnum peat* y perlita. Se instaló un sistema de riego por goteo localizado con solución nutritiva Steiner (Steiner, 1984).

### *Aplicación de tratamientos y muestreo*

Los tratamientos fueron aplicados manualmente al sustrato y foliar con un aspersor, en intervalos de entre 1 y 15 días. Se utilizaron dos formas químicas de yodo, yodato de potasio (KIO<sub>3</sub>) y yoduro de potasio (KI) en tres diferentes concentraciones, 0  $\mu$ M, 1  $\mu$ M and 100  $\mu$ M. Los tratamientos aplicados se ilustran en la **Tabla 1**.

<sup>1</sup> La Ing. Paola Catalina Leija Martínez es estudiante de la Maestría en Ciencias en Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila. [pclm15@hotmail.com](mailto:pclm15@hotmail.com)(autor correspondiente)

<sup>2</sup> La QFB Julia Medrano Macías es estudiante del Doctorado en Manejo y Administración de Recursos Vegetales en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León. [jmedmac@gmail.com](mailto:jmedmac@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Adalberto Benavides Mendoza es profesor investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila. [abenmen@gmail.com](mailto:abenmen@gmail.com)

Forma química	Aplicación	Concentración ( $\mu\text{M}$ )	Frecuencia de aplicación	Abreviación
KI	Al sustrato	0	Diaria	I S D 0
KI	Al sustrato	1	Diaria	I S D 1
KI	Al sustrato	100	Diaria	I S D 100
KIO <sub>3</sub>	Al sustrato	0	Diaria	IO3 S D 0
KIO <sub>3</sub>	Al sustrato	1	Diaria	IO3 S D 1
KIO <sub>3</sub>	Al sustrato	100	Diaria	IO3 S D 100
KI	Al sustrato	0	Quincenal	I S 15D 0
KI	Al sustrato	1	Quincenal	I S 15D 1
KI	Al sustrato	100	Quincenal	I S 15D 100
KIO <sub>3</sub>	Al sustrato	0	Quincenal	IO3 S 15D 0
KIO <sub>3</sub>	Al sustrato	1	Quincenal	IO3 S 15D 1
KIO <sub>3</sub>	Al sustrato	100	Quincenal	IO3 S 15D 100
KI	Foliar	0	Diaria	I F D 0
KI	Foliar	1	Diaria	I F D 1
KI	Foliar	100	Diaria	I F D 100
KIO <sub>3</sub>	Foliar	0	Diaria	IO3 F D 0
KIO <sub>3</sub>	Foliar	1	Diaria	IO3 F D 1
KIO <sub>3</sub>	Foliar	100	Diaria	IO3 F D 100
KI	Foliar	0	Quincenal	I F 15D 0
KI	Foliar	1	Quincenal	I F 15D 1
KI	Foliar	100	Quincenal	I F 15D 100
KIO <sub>3</sub>	Foliar	0	Quincenal	IO3 F 15D 0
KIO <sub>3</sub>	Foliar	1	Quincenal	IO3 F 15D 1
KIO <sub>3</sub>	Foliar	100	Quincenal	IO3 F 15D 100

Tabla 1. Descripción de los tratamientos aplicados

Se realizó el muestreo 120 días después del trasplante; cinco plantas de cada tratamiento fueron divididas en órganos (raíz, tallo, hojas y frutos) para la cuantificación de biomasa, así como cinco plantas de cada tratamiento divididas en hojas y frutos para análisis bioquímicos. Las muestras previamente divididas por órganos fueron deshidratadas en un horno por 24 horas a 80° C, se registró la biomasa acumulada como peso seco.

*Obtención del extracto enzimático*

Las muestras (hojas y frutos) se colocaron en congelación a -20° C durante 48 horas, posteriormente fueron liofilizadas y maceradas. Para la extracción se colocaron 200 mg de muestra macerada en un tubo Eppendorf(R), se le agregó 20 mg de polivinilpirrolidona (PVP) para estabilizar las enzimas; se agregaron 1.5 ml de buffer de fosfatos (pH 7 - 7.2), se homogeneizaron con vórtex por 20 segundos y se centrifugaron a 10,000 rpm a 4°C por 10 minutos. Del extracto obtenido se realizó la cuantificación de proteínas totales, glutatión así como la actividad enzimática de CAT y GPX.

*Cuantificación de proteínas totales*

Se utilizó el método espectrofotométrico de Bradford (Bradford, 1976) para la cuantificación de proteínas; 100  $\mu\text{L}$  del extracto enzimático se colocaron en un tubo de ensayo y se agregaron 5 ml de azul brillante de *Coomasie* G-250 preparado previamente con 100 mg del reactivo disuelto en 50 ml de etanol 95%. A esta solución se agregó 100 ml de ácido fosfórico y se llevó a un volumen final de 1 L con agua desionizada. Las muestras se analizaron dentro de 5 minutos después de realizar la reacción con un espectrofotómetro *Thermo Scientific® Genesis* 10S UV-Vis a una longitud de onda de 595 nm, los resultados fueron extrapolados con una curva de calibración de albúmina sérica bovina expresados en  $\text{mg L}^{-1}$ .

*Actividad enzimática de catalasa (CAT)*

Se cuantificó la actividad enzimática de catalasa por espectrofotometría midiendo 2 tiempos de reacción, tiempo 0 (T0) y tiempo 1 (T1). La mezcla de reacción para el blanco se preparó agregando 0.1 mL del extracto de biomoléculas, 1 mL de buffer de fosfatos pH 7.2 y 0.4 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 5%, y la mezcla de reacción para el T0 se preparó agregando 0.1 mL de extracto de biomoléculas, 1 mL de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 100 mM e inmediatamente después se añadieron 0.5 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 5%, del mismo modo sucedió para el T1, salvo que la aplicación de los 0.5 mL del H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 5% fue aplicado después de 1 minuto de reacción entre el extracto y el peróxido, como se muestra en la

**Tabla 2.** La reacción se efectuó a una temperatura de 20 °C bajo agitación constante. Finalmente se leyó a 270 nm en el espectrofotómetro de UV-Vis el consumo de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Las unidades de la actividad (UI) fueron expresadas en mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> min<sup>-1</sup>/ proteínas totales. (Cansev et al., 2011)

Componente	Blanco	Muestra
Extracto proteico	100 µL	100 µL
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		1 mL
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> al 5%	400 µL	400 µL
Buffer de fosfatos	1 mL	

Tabla 2. Detalle de los componentes de muestras y blanco para el análisis de actividad enzimática de catalasa.

#### *Actividad enzimática de glutatión peroxidasa (GPX)*

Se realizó por el método de Xue et al. (2001) utilizando H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> como sustrato; 200 µL de extracto de proteico se colocaron en un tubo de ensayo más 400 µL de glutatión reducido y 200 µL 0,1 M Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 0,067 M. Esta mezcla se calentó previamente en un baño de agua a 25 °C durante 5 min, se añadió posteriormente 200 µL de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1,3 mM para iniciar la reacción catalítica. La reacción duró 10 minutos y se detuvo por adición de 1 mL de ácido acético 1%, y se colocó en un baño de hielo durante 30 min. A continuación, la mezcla se centrifugó durante 10 min a 3000 rpm, se colocaron en un tubo de ensayo 480 µL del sobrenadante con 2,2 ml de 0,32 M Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> y se añadieron para el desarrollo de color 320 µL de 1,0 mM 5-5'-ditiobis (ácido 2-nitrobenzoico) (DTNB, producto de Sigma®, grado analítico). La actividad enzimática se determinó como una disminución de GSH dentro del tiempo de reacción, expresado como mg de GSH min<sup>-1</sup>/proteínas L<sup>-1</sup>.

#### *Concentración de glutatión (GSH)*

El glutatión fue cuantificado en el extracto de biomoléculas, siguiendo la técnica espectrofotométrica establecida por Xue et al. (2001) mediante la reacción con ácido 5,5 ditio-bis-2 nitro benzoico (DTNB). En un tubo para centrifuga se colocaron 0.48 mL del extracto y se le agregaron 2.2 mL de fosfato dibásico de sodio (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 0.32 M) más 0.32 mL del colorante DTNB 1 mM. Se mezcló y se leyó en un espectrofotómetro UV-Vis a 412 nm. Las unidades fueron reportadas en mg/L<sup>-1</sup>.

#### *Diseño experimental*

El estudio se llevó a cabo bajo un diseño factorial completamente al azar 2x2x2x3, con dos formas químicas de yodo, dos formas de aplicación (foliar y al sustrato), aplicado diaria y quincenalmente con tres concentraciones de yodo. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) con el software *InfoStat* (Di Rienzo et al., 2014) y una comparación de medias de LSD ( $\alpha$ 0.05).

## Resultados

#### *Acumulación de biomasa*

De acuerdo con el análisis estadístico LSD 0.05, ninguno de los tratamientos tuvo un efecto sobre la acumulación de biomasa, lo que indica que las concentraciones usadas en esta investigación no causan toxicidad por yodo.

#### *Actividad enzimática catalasa (CAT)*

En la actividad de catalasa (CAT) el tratamiento consistente de KI 100 mM aplicado al sustrato diariamente presenta actividad enzimática más alta en comparación con el resto de los tratamientos en hojas de tomate, como se muestra en la Figura 1. El mismo comportamiento se muestra en la actividad de catalasa en frutos de tomate, como se observa en la Figura 2.

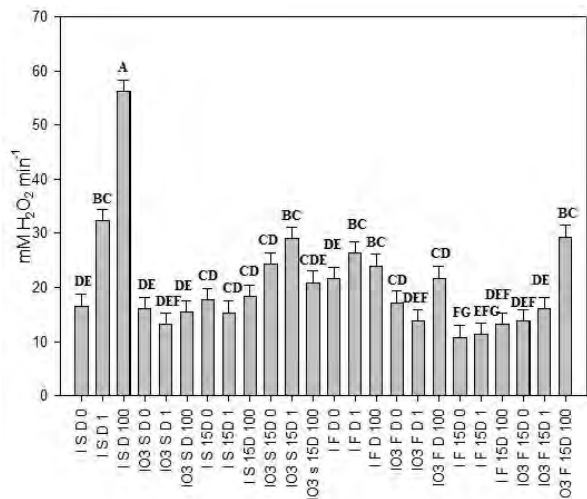


Fig. 1. Comparación de medias LSD 0.05 para la actividad de catalasa (CAT), expresada como mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> min<sup>-1</sup> consumido en hojas de tomate. Medias con la misma letra no son significativamente diferentes entre sí.

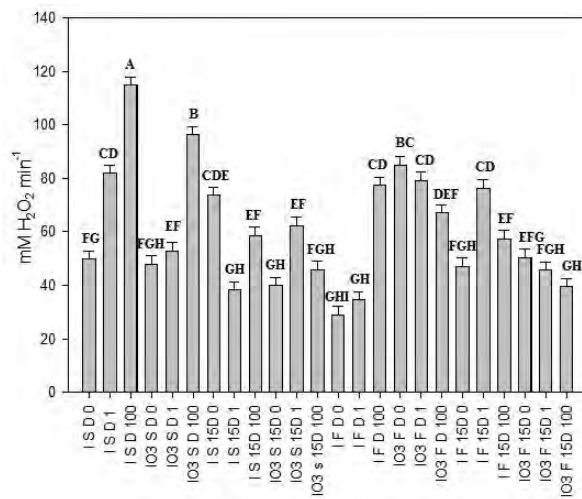


Fig. 2. Comparación de medias LSD 0.05 para la actividad de catalasa (CAT), expresada como mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> min<sup>-1</sup> consumido en frutos de tomate. Medias con la misma letra no son significativamente diferentes entre sí.

#### Actividad enzimática de glutación peroxidasa (GPX)

El tratamiento consistente de KI 100 mM aplicado al sustrato diariamente presentó mayor actividad de glutación peroxidasa (GPX) en comparación con el resto de los tratamientos en hojas y frutos de tomate, como se muestra en la Figura 3 y 4.

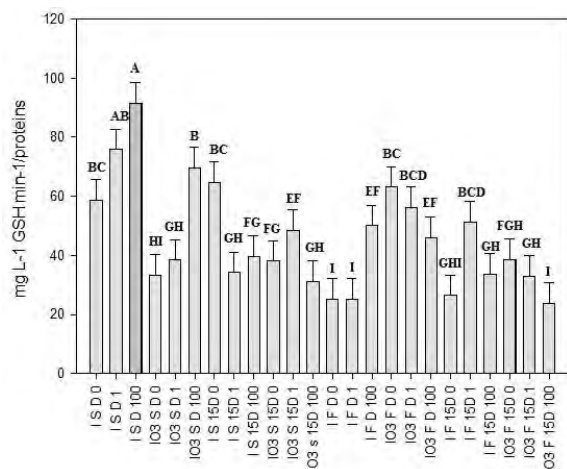


Fig. 3. Efecto de la aplicación de tratamientos en la actividad glutación peroxidasa (GPX) en hojas de tomate. Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

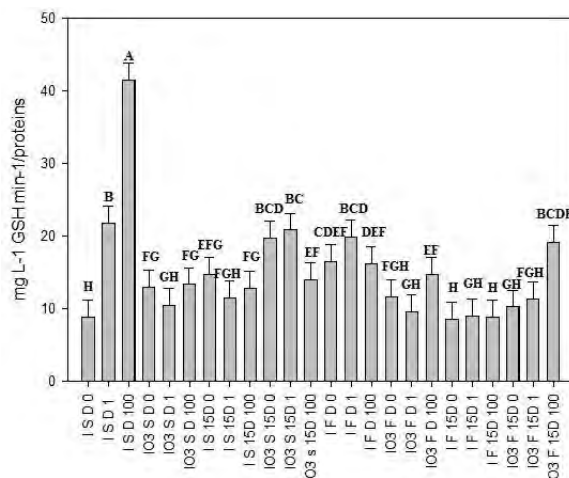


Fig. 4. Efecto de la aplicación de tratamientos en la actividad glutación peroxidasa (GPX) en frutos de tomate. Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

### Concentración de glutatión (GSH)

En la concentración de glutatión, el tratamiento consistente de KI 100 mM aplicado al sustrato diariamente también fue el que presentó mayores valores (Figura 5), sin embargo no se observó lo mismo en los frutos como se ilustra en la Figura 6.

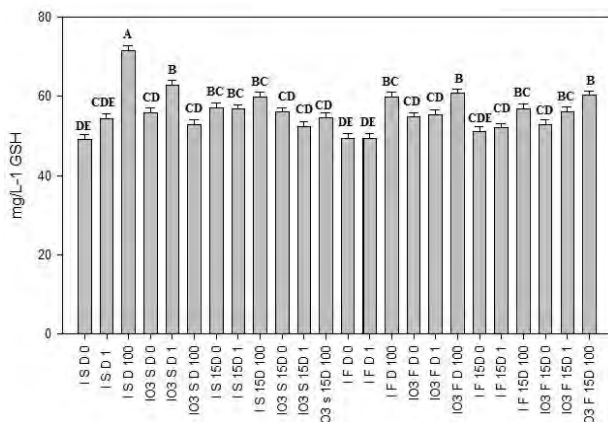


Fig. 5. Comparación de medias del efecto de los diferentes tratamientos en la concentración de glutatión (GSH) en hojas de tomate. Medias con la misma letra no son significativamente diferentes entre sí.

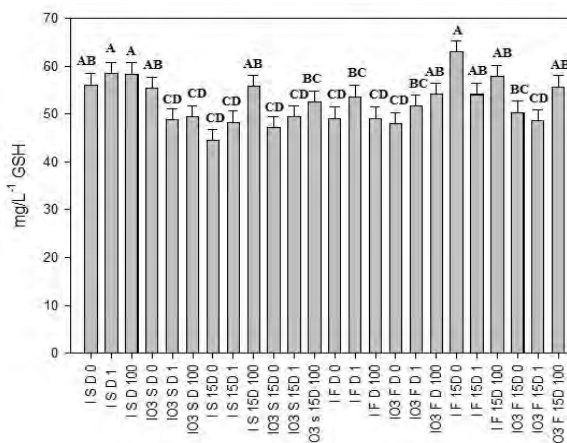


Fig. 6. Comparación de medias del efecto de los diferentes tratamientos en la concentración de glutatión (GSH) en frutos de tomate. Medias con la misma letra no son significativamente diferentes entre sí.

### Conclusiones

Ninguna de las concentraciones o especies químicas de yodo utilizadas en este experimento redujo la acumulación de biomasa en plantas de tomate, indicando así que KI y KIO3 en 1 y 100 mM no causan toxicidad.

La presencia de yodo en células vegetales está relacionada con el equilibrio redox, a través del aumento de la actividad enzimática de antioxidantes como la catalasa (CAT) y glutatión peroxidasa (GPX) y el aumento de la concentración de glutatión (GSH), un importante antioxidante no enzimático en los vegetales. Los mejores resultados se observaron con la aplicación diaria de KI 100  $\mu$ M al sustrato.

### Referencias

Bradford M.M., "A rapid and sensitive method for quantification of milligrams quantities of proteins utilizing the principle of protein dye binding". *Annal Biochem* 73: 248-254, 1976.

Cansev, A., Gulen, H. & Eris A., "The activities of catalase and ascorbate peroxidase in olive (*Olea europaea* L. Cv. Gemlik) under low temperature stress". *Hort. Environ. Biotechnol.* 52(2): 113-120. doi 10.1007/s13580-011-0126-4, 2011.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. *InfoStat* versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar> 2014

Leblanc, C., C. Colin, A. Cosse, L. Delage, S. La Barre, P. Morin, B. Fiévet, C. Voiseux, Y. Ambroise, E. Verhaeghe, D. Amouroux, O. Donard, E. Tessier, P. Potin., "Iodine transfers in the coastal marine environment: the key role of brown algae and of their vanadium-dependent haloperoxidases". *Biochimie* 88:1773-1785, 2001.

Steiner, A.A., "The universal nutrient solution" in *Proceedings Sixth International Congress of Soilless Culture*, The Hague, The Netherlands. pp. 633-650, 1984.

Venturi, S. & Venturi, M., "Evolution of dietary antioxidants: role of iodine" In *Lecture held at the "Thyroid Club" Annual Meeting of Bologna University*, 6 February. Obtenido de <http://www.tuttosullanutrizione.com/English/antioxidant-evolution-iodine.htm>, 2007.

Xue T., Hartikainen H., Piironen V., "Antioxidative and growth-promoting effect of selenium on senescing Lettuce". *Plant and Soil* 237: 55-61, 2001.

# MANEJO POSTCOSECHA DE PLATANO (*Musa AAB*, subgrupo *plantain*) cv. MACHO EN EL ESTADO DE TABASCO

León Barrera, L.A<sup>1</sup> Martínez Morales, A<sup>2</sup>. Gómez Domínguez, R.<sup>1</sup>;

## INTRODUCCIÓN

En el término postcosecha quedan implicadas todas las actividades que se realizan para el traslado del campo al consumidor.

El sistema postcosecha de productos agrícolas se concibe como un conjunto de procesos integrados y secuenciados por los que atraviesa el producto después de la cosecha en su camino hacia el consumidor y que se encuentra estrechamente vinculado a los sistemas de producción.

Las pérdidas postcosecha tiene importantes implicaciones económicas, pues se trata de alimentos que ya vienen gravados con costos de producción y cosecha, pero además dependiendo del sitio a donde sean enviados, con costos adicionales de acondicionamiento, transportación, almacenamiento y distribución. (Yahia, 1992).

La maduración de productos vegetales es el proceso que sigue al desarrollo, se presenta cuando se ha dado la formación completa de un organismo. La maduración se evidencia con diversos cambios en los productos. Esos cambios han sido interpretados por el ser humano como señal de una calidad para consumo.

Lo que es un fenómeno natural para mantener especies en el medio no necesariamente es lo que el ser humano ha utilizado como definición de maduración.

En muchas oportunidades el producto se cosecha biológicamente maduro puesto que solamente de esa forma es posible consumirlo. Sin embargo productos a un inmaduros que podríamos llamar celes por no tener a un su tamaño característico, son consumidos frecuentemente.

El momento en que los productos deben de ser cosechados entonces, depende de cierto grado de las preferencias de los consumidores y no de su destino como órgano vegetal.

Al modificarse la fisiología del producto, la maduración puede adquirir distintos matices:

- Madurez fisiológica
- Madurez de cosecha
- Madurez comercial
- Madurez de consumo-uso

## MADURACION CONTROLADA DEL PLATANO

Tradicionalmente la maduración de plátano ha sido mediante el uso de carburo, donde se coloca la fruta a granel en bultos en el suelo, se pone el carburo y se cubre con un toldo o una cobertura de plástico por 24 horas para evitar la salida del gas acetileno cuando este es liberado. Este sistema no es eficiente en términos de manejos y normalmente resulta en una maduración no tan uniforme.

La implementación de un proceso de maduración de plátano a través del uso de sistemas de maduración inducida mediante el uso de Ethepon (Ethrel® 240), este libera etileno que es la hormona natural producido por la mayoría de las frutas durante el proceso de maduración.

El uso de etileno a través de Ethepon es una alternativa para madurar plátanos, se ha demostrado varios beneficios que se pueden obtener:

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Villahermosa. Carr. a Frontera Km 3.5 Cd. Industrial, C.P. 86017, Villahermosa, Tabasco.

<sup>2</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Avenida Universidad sin número, Colonia Magisterial, C.P. 86040 Villahermosa, Centro, Tabasco.

- Maduración uniforme
- Mejor consistencia de la pulpa
- Incrementa la vida de anaquel

Es importante notar los beneficios antes mencionados, deben de ir acompañados con un buen manejo agronómico de la plantación.

Los procesos más eficientes en donde se logra la mejor calidad de fruta madura, involucra cuartos de maduración con ventilación, temperatura y humedades controladas y con la aplicación de gas etileno en concentraciones específicas.

El uso de Ethepon es una alternativa que funciona y no es caro. Este es un regulador de crecimiento natural de las plantas que en su interior desprende etileno acelera la maduración, mejora la coloración y hace aumentar los rendimientos y la calidad. Se utiliza en la maduración de frutas como piña, caña de azúcar, jitomate, uvas, entre otros. Sus ventajas son que hacen uniforme las cosechas, acelerara la producción aumenta el rendimiento, mejora la coloración de los frutos, optimiza los cultivos y cosechas. Entre sus beneficios están la optimización de algunas fases del crecimiento de los cultivos, es acelerador de un proceso natural que incrementa el contenido de azúcares, seguridad para los cultivos y se obtienen mayores utilidades. (<http://www.bayer.com.mx/bayer/crops/science/bcsme>)

Su formula molecular es  $C_2H_6ClO_3P$  y su peso molecular es 144.494001 g/mol. (<http://pubchem.ncbi.nih.gov/summary/summary.cgi>)

El plátano es un híbrido triploide de *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*. Igual que el banano, es originario de la región indo/malaya. Hasta el siglo 3 A.C. en el Mediterráneo solamente se conocía de la fruta por referencia, se cultiva en todas las regiones tropicales y subtropicales de América. (Garcia, 2007).

Esta fruta, cilíndrica con 3 ángulos pronunciados, se consume en diversos estados de madurez y de ello depende su sabor entre otras características. Así, el plátano con cáscara verde y vetas negras tiene un sabor salado; su firme y astringente pulpa es de color blanco marfil. En contraste, la cáscara del plátano maduro es amarilla con vetas negras, la pulpa es blanda, almidonada, de color amarillo - salmón y con sabor dulce.

El plátano macho es más grande que el plátano común, se estrecha en su extremo inferior, su color es verde y al llegar a su estado óptimo de maduración se torna amarillo con manchas y rayas marrones. Su mayor aporte es en almidón.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

Para poder llevar a cabo el experimento se recolectaron los racimos de plátano macho en la ranchería Plátano y Cacao, Tercera sección del municipio del Centro, Tabasco. Las variedades de plátano que se recolectaron fueron chifle y criollo, en las cuales las plantaciones eran de un año de vida y por lo tanto eran el primer corte de estas, la distancia entre estas eran de 2.5 m entre plantas y fertilizadas con potasio y urea revuelta.

Los racimos fueron transportados hasta el laboratorio de Química pesada en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Villahermosa ubicado en la Cd. Industrial de Villahermosa, se seleccionaron los racimos y se les corto el pinzote dejándolos de 10 cm para luego ser pesados cada uno para después determinar el volumen de cada uno de los racimos sumergiéndolos en contenedores con agua, se escurrieron y enumeraron cada uno de los racimos para luego darles los tratamientos con Ethepon en diferentes concentraciones y tiempo los cuales se mencionan a continuación:

500 mg.L<sup>-1</sup> /5min, 500 mg.L<sup>-1</sup> /10min, 500 mg.L<sup>-1</sup> /15 min

1000 mg.L<sup>-1</sup> /5min, 1000 mg.L<sup>-1</sup> /10 min, 1000 mg.L<sup>-1</sup> /15 min

1500 mg.L<sup>-1</sup> /5min, 1500 mg.L<sup>-1</sup> /10 min, 1500 mg.L<sup>-1</sup> /15 min

Así también se sumergieron racimos de plátano en agua corriente por 5,10 y 15 minutos testigo de los tratamientos, así también se utilizó carburo para madurar, los racimos se envolvieron en bolsas negras colocando 40 g, 50 g, y 60 g de este y se dejó por 24 horas como lo hacen algunos productores tradicionalmente. Se dejaron algunos racimos sin tratamiento alguno para observar la maduración de estos con relación a los tratados,

Se dejaron racimos con los diferentes tratamientos para realizar análisis de laboratorio como determinación de etileno y CO<sub>2</sub> mediante cromatografía de gases en el laboratorio de Usos Múltiples de la Universidad Autónoma Chapingo.

Las mediciones de pérdida de peso se realizaron diariamente por 10 días seguidos, así como también se realizaron mediciones de color en cascara, pulpa y secuencia de fotografías como registro en el cambio de color durante la maduración y firmeza en pulpa. Para medir la concentración de etileno y CO<sub>2</sub> los racimos se colocaron en contenedores cerrados por una hora y luego se extraía el gas por medio de tubos vacuntainer para ser analizadas por cromatografía de gases en los laboratorios de la Universidad de Chapingo en Texcoco Estado de México.

Esta es la distribución de los tratamientos realizados para la maduración de los racimos de plátano con tres repeticiones cada uno

Ethepon	Ethepon	Ethepon	CARBURO	AGUA
500 mg.L <sup>-1</sup> /5 min	1000 mg.L <sup>-1</sup> / 5 min	1500 mg.L <sup>-1</sup> /5 min	40 g	5 min
500 mg.L <sup>-1</sup> /10 min	1000 mg.L <sup>-1</sup> /10 min	1500 mg.L <sup>-1</sup> /10 min	50 g	10 min
500 mg.L <sup>-1</sup> /15 min	1000 mg.L <sup>-1</sup> / 15 min	1500 mg.L <sup>-1</sup> /15 min	60 g	15 min

La temperatura osciló dentro de 25° C ± 3°C y una humedad relativa entre 85 y 98% durante la maduración de los frutos en el área dentro del laboratorio.

## RESULTADOS

Respiración y producción de etileno.

Durante el proceso de maduración en frutos de plátano macho cosechados en la ranchería plátano y cacao 3<sup>a</sup> sección del municipio del centro tabasco, en el mes de noviembre de 2008 presentaron un aumento en la velocidad de respiración en un máximo de 105 ml de CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>, cuatro días después de la cosecha a 25° C ± 3°C en los frutos tratados en inmersión con agua a 10 minutos, repitiéndose velocidades de producción de 100ml de CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> al quinto, noveno y decimo día respectivamente (Fig.1A). La producción catalítica de etileno se presentó entre los 200 250 µL kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> para las inmersiones de 10 y 15 minutos; sin embargo para 15 minutos los rangos fueron entre 120 y 200 µL kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>. cabe aclarar que Estos frutos testigos no alcanzaron a obtener la madurez de consumo antes de los 10 días (Fig. 1B).



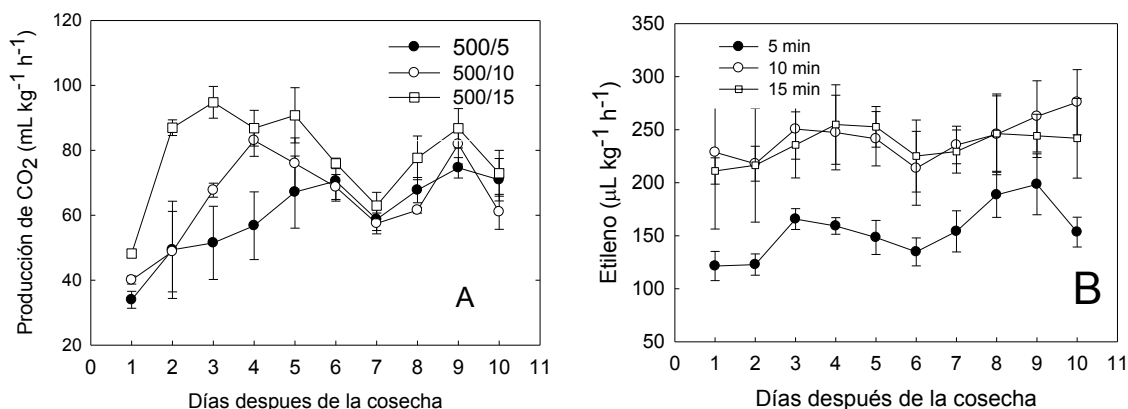


Figura 1. Velocidad de producción de CO<sub>2</sub> (A) y producción de etileno (B) en frutos de plátano macho sin aplicación de Ethephon. Cada punto representa la media de tres observaciones y su error estándar.

Los frutos tratados con Ethephon 500 mg.L<sup>-1</sup> por 15 minutos tuvieron un comportamiento similar a los testigos con velocidades de producción de CO<sub>2</sub> que fluctuaron entre 90 y 85 ml de CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> en los días 3,5 y 9 después de la cosecha respectivamente, lo que confirma cambios en la coloración de la cascara que favorecen el proceso de maduración en este tiempo de inmersión; mientras que el tratamiento a 10 minutos de inmersión con Ethephon presentó la velocidad máxima hasta el cuarto día después de la cosecha (Fig. 2A). El tratamiento a 5 minutos presentó la velocidad máxima de respiración con 70 ml de CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> 6 días después de la cosecha lo que provoco un retraso en el proceso de maduración.

En la producción de etileno para este tratamiento de 500 mg.L<sup>-1</sup> se presentaron aumentos de 250 µL kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> en los días 5, 8 y 9 después de la cosecha para 15 minutos respectivamente lo que expreso cambios de color externos en la cascara del plátano y que probablemente favorecieron la maduración de estos frutos, la Fig. 2B presenta variaciones marcadas en la producción de etileno que se traducen en el adelanto de la maduración de los frutos en comparación con los frutos testigos.

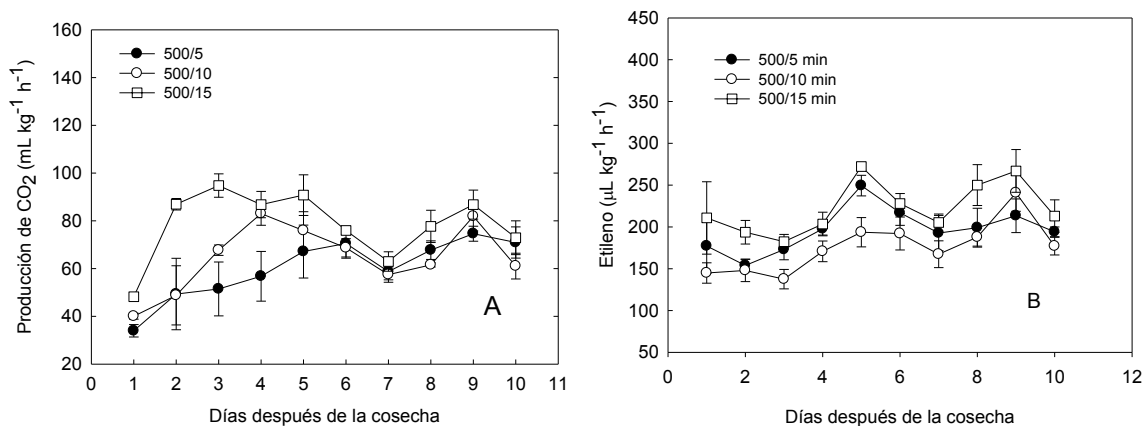


Figura 2. Velocidad de producción de CO<sub>2</sub> (A) y producción de etileno (B) en frutos de plátano macho con aplicación de 500 mg.L<sup>-1</sup> de Ethephon. Cada punto representa la media de tres observaciones y su error estándar.

Los frutos tratados con Ethephon 1000 mg.L<sup>-1</sup> las curvas de velocidades de respiración presentadas en la Fig. 3A confirman el comportamiento climatérico de este fruto por la presencia de la actividad de etileno generada por la aplicación de Ethephon en comparación con los testigos. El tratamiento por 5 minutos de inmersión tuvo una velocidad máxima de respiración de 93, 100 y 95 ml de CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> a los 3, 9 y 10 días después de la cosecha respectivamente, en tanto que el tratamiento de 15 minutos presentó velocidades máximas de respiración de 90 ml de CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> los días 2 y 5 respectivamente.

En la producción de etileno en la Fig. 3B se muestra que el tratamiento por 5 minutos de inmersión fue mayor que los otros dos tratamientos teniendo aumentos de 310 y 330  $\mu\text{L kg}^{-1} \text{h}^{-1}$  en los días 3, 5 y 8 después de la cosecha respectivamente llegando al día 9 la producción total del racimo en madurez total con 370  $\mu\text{L kg}^{-1} \text{h}^{-1}$  en cambio los tratamientos de 10 y 15 minutos de inmersión presentaron sus aumentos de etileno en los días 5 y 9 con 200 y 230  $\mu\text{L kg}^{-1} \text{h}^{-1}$  respectivamente. Aunque el mayor aumento de etileno presentado en el tratamiento a 5 minutos de inmersión no significa que la maduración de los frutos sea la óptima.

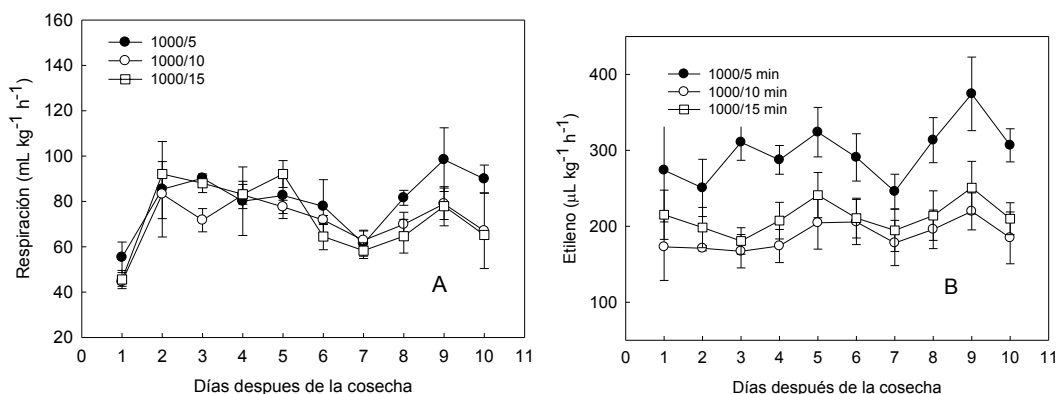


Figura 3. Velocidad de producción de  $\text{CO}_2$  (A) y producción de etileno (B) en frutos de plátano macho con aplicación de  $1000 \text{ mg.L}^{-1}$  de Ethepon. Cada punto representa la media de tres observaciones y su error estándar.

En lo que respecta al tratamiento con  $1500 \text{ mg.L}^{-1}$  de Ethepon por 10 minutos de inmersión de Ethepon tuvo una velocidad máxima de respiración entre 130 y 120  $\text{ml de CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$  los días 3 y 5 después de la cosecha, mientras que los tratamientos a 5 y 15 minutos de inmersión fueron los días 4 y 5 con una velocidad de respiración de 100  $\text{ml de CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$  teniendo un comportamiento casi similar (Fig. 4A).

En la Fig.4B los picos más altos de producción de etileno corresponden al tratamiento de 10 minutos de inmersión, con valores de 350 y 360  $\mu\text{L kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$  en los días 5 y 9 respectivamente después de la cosecha, en el tratamiento a 15 minutos de inmersión la mayor concentración de etileno se presenta en el día 5 con 230  $\mu\text{L kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$  cabe hacer mención que en los días 8 y 9 después de la cosecha el aumento en la producción de etileno fue mayor dadas las condiciones de madurez total en los frutos de las manos y los dedos restantes, en cambio en el tratamiento a 5 minutos de inmersión con Ethepon la velocidad máxima de respiración se presenta a los 5 días después de la cosecha con una concentración de 250  $\mu\text{L kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$  pero en los días 2 y 4 se presentó una concentración importante de etileno lo cual provocó una coloración más homogénea en las cascaras de los frutos.

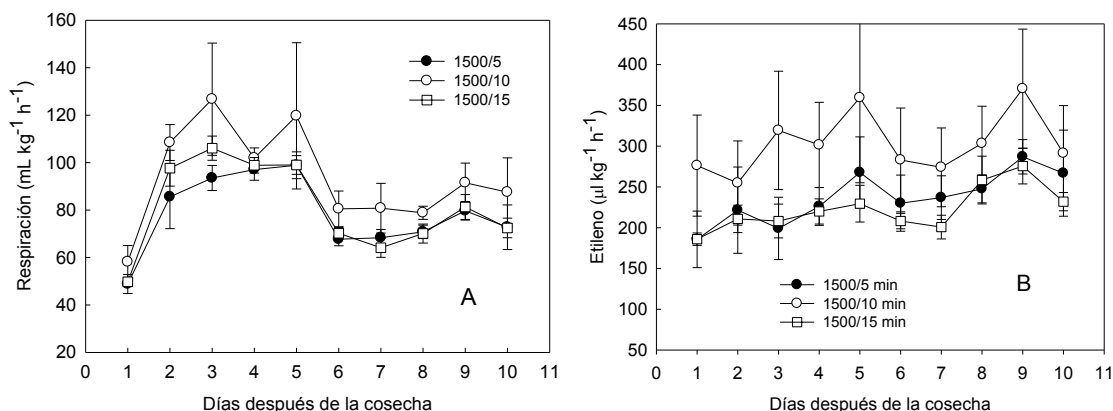


Figura 4. Velocidad de producción de CO<sub>2</sub> (A) y producción de etileno (B) en frutos de plátano macho con aplicación de 1500 mg.L<sup>-1</sup> de Ethepon. Cada punto representa la media de tres observaciones y su error estándar.

En el tratamiento con el carburo se muestra un desorden en general ya que las velocidades de respiración como en la producción de etileno tienen un comportamiento muy variado en los 3 tipos de tratamientos (Fig. 5 A y B), esto comprueba que la presencia del carburo en la maduración de plátano no es homogénea.

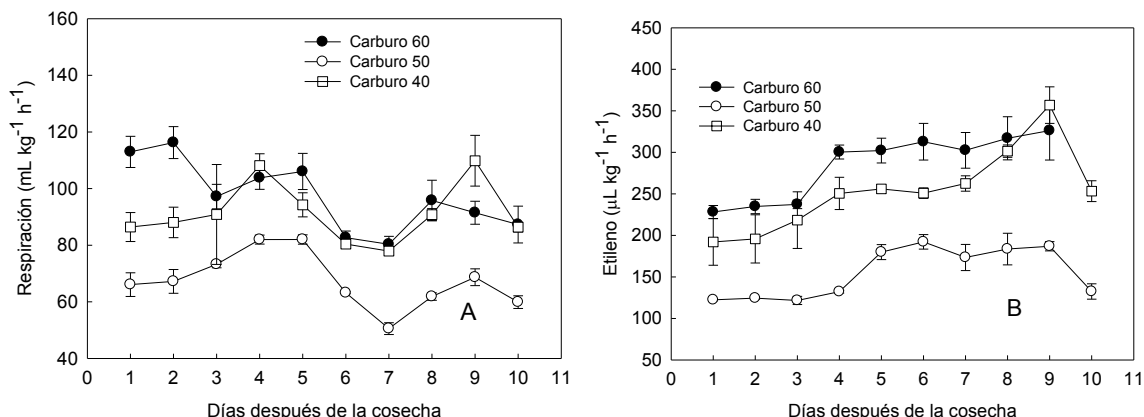


Figura 5. Velocidad de producción de CO<sub>2</sub> (A) y producción de etileno (B) en frutos de plátano macho con aplicación de Carburo en dosis de 40,50 y 60 g. Cada punto representa la media de tres observaciones y su error estándar.

### Perdidas de peso

Durante el proceso de maduración los frutos de plátano macho en los distintos tratamientos presentaron pérdidas porcentuales de peso, en los racimos de plátanos testigos con inmersiones de 5, 10 y 15 min. las pérdidas acumuladas después de 10 días de la cosecha fueron del orden de 10, 14 y 15% respectivamente cabe hacer mención que estos frutos testigos no alcanzaron la madurez de consumo (Fig. 6A); en tanto que los frutos tratados con 500 mg.L<sup>-1</sup> de Ethepon en las inmersiones de 5, 10 y 15 min. Después de 10 días de la cosecha las pérdidas acumuladas fueron de 15, 17 y 23% respectivamente, al cotejar estos resultados con los testigos se observó un ligero aumento en los valores probablemente por efectos del producto Ethepon (Fig. 6B). En concomitancia en los frutos tratados con 1000 mg.L<sup>-1</sup> de Ethepon en inmersión por 5, 10 y 15 min. Presentaron pérdidas acumuladas de 14, 15 y 20% respectivamente después de 10 días de la cosecha, al comparar estos valores con el tratamiento de 500 mg.L<sup>-1</sup> observamos que existen ligeros aumentos en la acumulación de las pérdidas de peso probablemente por el estado la madurez fisiológica de los racimos (Fig. 6C); sin embargo en el tratamiento con 1,500 mg.L<sup>-1</sup> en las inmersiones de 5, 10 y 15 min. el comportamiento de la acumulación de pérdidas de peso se sostuvo alrededor del 15% después de 10 días de la cosecha (Fig. 6D). Por otra parte el tratamiento de los racimos con carburo presentó en las tres aplicaciones 40, 50 y 60 g por tres repeticiones con un tiempo de 24 horas, las pérdidas de peso acumuladas después de 10 días de la cosecha fueron del orden del 20% respectivamente lo que por observación en los plátanos machos tratados con carburo fueron los de mayor pérdida de peso en comparación con todos los tratamientos de este experimento (Fig. 6E).

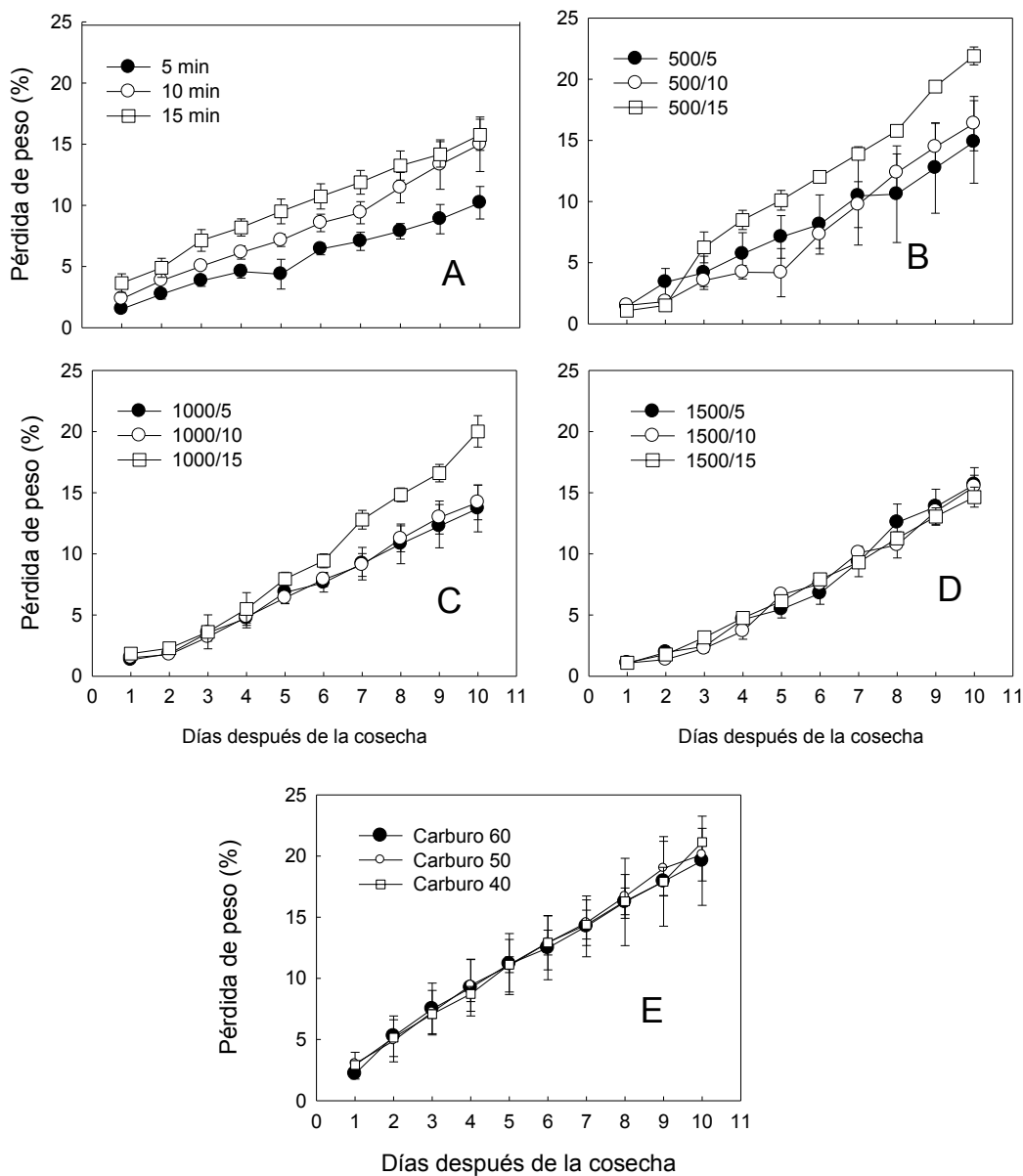


Figura 6. Perdidas de peso acumuladas después de 10 de la cosecha en frutos testigos (A); en frutos con aplicación de 500 mg.L<sup>-1</sup> de Ethepon (B); en frutos con aplicación de 1000 mg.L<sup>-1</sup> de Ethepon (C); en frutos con aplicación de 1500 mg.L<sup>-1</sup> de Ethepon (D); y en frutos de plátano tratados con 40, 50 y 60 g de Carburo (E).

### CONCLUSIONES

El plátano macho presentó el típico patrón climático en los tratamientos con Ethepon; en cuanto a los tratamientos con Carburo se confirmó un desorden durante el proceso de maduración en los racimos de plátano macho posiblemente provocado por los compuestos de azufre que libera y que probablemente cuando esté, se encuentra entre los espacios de intercambio de aire le confiere a los frutos efectos negativos provocando un proceso incompleto de hidrólisis y síntesis de compuestos que son el resultado de la acción de las enzimas formadoras de etileno en los frutos climáticos al cual pertenece este fruto.

La aplicación de Ethepon en cualquier tiempo de inmersión aceleró el proceso de maduración de los plátanos machos independientemente de las dosis de aplicación.

## LITERATURA CITADA

- Galan, S. V. 1992. Las frutas tropicales en los sub trópicos II. Plátano. Ed. Mundi-Prensa. Madrid España.
- Gaona, p. M. 1992. Aplicación de etefon en precosecha en Naranja jaffa (*Citrus sinensis L. Osbeck*) en la región de Martínez de la Torre, Veracruz. Tesis de licenciatura. Departamento de fitotecnia. Universidad Autónoma de Chapingo.
- García, N.G. Martínez, C. E. 2007. Diseño de una maquina rebanadora de plátano macho (*Musa paradisiaca L.*) de forma longitudinal para la producción de frituras. Tesis de licenciatura. Departamento de ingeniería mecánica agrícola. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Nakasone, H.Y. 1999. Tropical fruits. CAB international. New York, N.Y. USA.
- Navarro, F. J. 2001. Guía de las frutas cultivadas. Identificación y cultivo. Ed. Mundi-Prensa. Madrid España.
- Ruiz. L. C.L. Toro S. F. del. 1993. Efecto del ethrel en la fisiología postcosecha del melón (*Cucumis melo L.*) cultivado en hidroponía bajo condiciones de invernadero en Chapingo México. Tesis de licenciatura. Departamento de fitotecnia. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Tamaro, D. 1979. Tratado de fruticultura. Ed. Gustavo Gili. Barcelona España.
- Trujillo, R. J. C. 1994. Evaluación del efecto de ethrel como madurador químico en caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*) variedad MEX 69-290 ciclo soca. Tesis de licenciatura. Departamento de fitotecnia. Universidad Autónoma de Chapingo.
- <http://www.bayer.com.mx/bayer/cropscience/bcsme>
- [http:// postharvest.uc.clavis.edu/produce/produce\\_facts/espanol/ platano.pdf](http://postharvest.uc.clavis.edu/produce/produce_facts/espanol/platano.pdf) abril 2005.
- [http:// pubchem.ncbi.nih.gov/summary/summary.cgi](http://pubchem.ncbi.nih.gov/summary/summary.cgi) marzo de 2009
- [http:// postharvest.uc.clavis.edu/produce/produce\\_facts/espanol/ platano.shtml](http://postharvest.uc.clavis.edu/produce/produce_facts/espanol/platano.shtml) marzo2009.

# La inequidad del Impuesto Sobre la Renta en los retiros del Fondo de Ahorro para el Retiro.

Maestro Gerardo Eduardo León Hernández<sup>1</sup>, L.C. José Martín García Morales<sup>2</sup>

**Resumen**—Análisis sobre los trabajadores de la iniciativa privada que se encuentran en una edad de jubilación, desempleado o bien incapacitado para realizar un trabajo que le permita obtener un ingreso con el cual pueda subsistir pero tampoco cumple con los requisitos que le permitan obtener una pensión. En base a esto sólo tiene la opción de tramitar un retiro total de los fondos de ahorro para el retiro que le fueron retenidos en su etapa laboral formal. Mismos que se encuentran administrados por una AFORE, aunque al momento de retirarlos son sujetos a una retención del Impuesto Sobre la Renta lo que resulta inequitativo o inclusive hasta discriminatorio al compararla con las condiciones que tiene un retiro por desempleo que está exento del ISR.

**Palabras clave**—Trabajadores apartado A, requisitos, retiro total, desempleo, Impuesto Sobre la Renta.

## Introducción

Desde el inicio de una relación formal laboral el trabajador, tiene derecho a la prestación de seguro social, dicha prestación tiene considerado el pago de las cuotas para retiro, cesantía en edad avanzada y vejez.

Durante la vida laboral en una relación formal un trabajador genera un fondo de ahorro para su retiro, el cual tiene como fin cubrir los gastos para subsistir cuando llegue a una edad adulta en la que sus condiciones físicas se vean disminuidas y sus condiciones limitan la realización de un trabajo que le permita obtener un ingreso, situación en la que puede hacer uso de dicho fondo a través de una pensión con la que pueda sobrevivir.

Sin embargo en el desarrollo de las actividades laborales diarias pueden presentarse accidentes dentro o fuera del trabajo por lo que derivado de este, un trabajador puede quedar incapacitado, sin la posibilidad de obtener un ingreso. Por otra parte los trabajadores que tienen un trabajo formal pero que en el transcurso de su vida laboral se les presentan situaciones inesperadas por ejemplo: recortes de personal, se quedan sin empleo y sin seguridad social dejando de sumar semanas de cotización.

El desempleo es un fenómeno que se vive actualmente en el país por diferentes factores ajenos a los trabajadores y ante ello los mismos buscan la manera de obtener ingresos para sobrevivir, por lo que algunos llegan a hacer uso de la ayuda por desempleo.

El objetivo del presente trabajo es exponer la inequidad que existe en el tratamiento fiscal que se les presenta a los trabajadores que se encuentran incapacitados (estado de invalidez), o los que ya tienen la edad de sesenta años pero no cumplen con los requisitos establecidos por la Ley del Seguro Social (LSS) y recurren a la opción del retiro del fondo de ahorro, aunque tienen una consideración diferente en el cálculo del ISR con los trabajadores que retiran la ayuda por desempleo.

## Descripción del Método

La metodología empleada en el presente estudio fue de tipo cualitativa y comparativa. Se desarrolló en dos partes: la primera fue en la revisión de los efectos impositivos fiscales a los trabajadores que se encuentran en los supuestos de estado de invalidez y retiro que les falta cumplir con el número de semanas cotizadas para obtener una pensión. Así como también se analizó el tratamiento aplicable en el retiro parcial de ayuda por desempleo. Y en la segunda parte se procedió a comparar entre los dos retiros que son origen de la misma cuenta del fondo de ahorro para el retiro administrados por una Administradora de Fondos para el Retiro (AFORE).

<sup>1</sup> El M.A. Gerardo Eduardo León Hernández es Académico Investigador del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana y Docente de la Maestría en Administración Fiscal. [gleon@uv.mx](mailto:gleon@uv.mx)

<sup>2</sup> Licenciado en Contaduría José Martín García Morales estudiante de tiempo completo de tercer semestre de la Maestría en Administración fiscal, en el Instituto de la contaduría de la Universidad Veracruzana. [josemartingarciamorales@hotmail.com](mailto:josemartingarciamorales@hotmail.com) (autor corresponsal)

### *Trabajadores del apartado "A"*

El desarrollo de la presente investigación se enfoca en los trabajadores que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos tiene ubicados en el artículo 123 en el apartado "A", es decir, los obreros, jornaleros, empleados domésticos, artesanos y en general todo trabajador de la iniciativa privada, quienes tienen derecho a estar inscritos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), mismo que cubre cinco seguros que son: Riesgos de trabajo, enfermedades y maternidad, invalidez y vida, Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez y Guarderías y prestaciones sociales, esta ocupación sólo se baja en Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez.

### *Trabajadores en estado de Invalidez*

Los trabajadores están expuestos a sufrir alguna enfermedad profesional o de trabajo además de accidentes dentro o fuera del lugar en donde desarrollan su trabajo, por lo que la LSS tiene considerada esta situación, en principio proporcionado una atención médica y de acuerdo a la gravedad del accidente pasa a una rehabilitación, en la cual ante la falta de recuperación total, el IMSS tiene previsto el pago de una pensión.

La rama que cubre el IMSS es la de invalidez, y esta a su vez puede ser temporal o definitiva pero en caso de no cumplir los requisitos, el trabajador sólo tiene la opción de retirar sus fondos ahorrados hasta su último día laborado, así lo expresa la LSS en el artículo en el artículo 122, segundo párrafo que expresa:

"El declarado en estado de invalidez de naturaleza permanente que no reúna las semanas de cotización señaladas en el párrafo anterior podrá retirar, en el momento que lo desee, el saldo de su cuenta individual del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez en una sola exhibición"

Algunos trabajadores que tuvieron una relación formal y cumplen con todos los requisitos, pueden acceder a la pensión invalidez en forma definitiva por parte del IMSS. Aunque otros trabajadores que desean hacer uso de esta prestación por falta de las semanas de cotización sólo pueden realizar el retiro en una sola exhibición sus ahorros.

Sin embargo al momento de retirar el importe ahorrado en la cuenta de ahorro para el retiro, se encuentran con la retención del ISR, no sólo por los intereses generados, sino que también sobre el monto ahorrado por parte de la institución retenedora justificándolo como un ingreso para el trabajador. Y al final termina afectando económicamente a los trabajadores que se presentan en tal situación.

### *Trabajadores que llegan a la edad de 60 años y más.*

Los trabajadores que cumplen a lo largo de su vida y que dejan todo esfuerzo físico, mental y todo lo necesario para desarrollar las actividades que un trabajo le demanda, las disposiciones legales tienen considerado que en una edad adulta se les distribuyan sus ahorros para que disfruten de su vejez.

Así también se encontró que la Organización Internacional del Trabajo (OIT), ha buscado proteger a las personas en una edad en la que les sea difícil el realizar un trabajo a través de convenio No 35, en el cual hace referencia al seguro obligatorio de vejez de los asalariados en las empresas industriales y comerciales, en las profesiones liberales, en el trabajo a domicilio y en el servicio doméstico, la cual entro en vigor el 18 de julio de 1937.

Otro convenio que también apoya a los trabajadores mayores es el Convenio sobre el seguro de vejez en 1933 y el convenio No 128, Convenio sobre las prestaciones de invalidez, vejez y sobrevivientes, la cual entro en vigor a partir del 01 de noviembre de 1969.

En México la LSS tiene considerado dos edades para que los trabajadores que así lo deseen realicen su trámite de pensión, la primera es la de los sesenta años cumplidos, la cual se le llama pensión por cesantía en edad avanzada y para la cual debe cumplir con ciertos requisitos.

La otra es la edad de los sesenta y cinco años cumplidos y que la LSS tiene considerado en el ramo de la vejez, en el que debe reunir requisitos de los cuales uno de los principales es que quede este dado de baja y haya quedado privado de un trabajo remunerado para empezar con su trámite y aquellos trabajadores que tuvieron una relación formal no se les presenta ningún problema.

Otros trabajadores que cumplen 60 años y empiezan a tramitar la pensión de retiro por cesantía vejez, pero no llegan a cumplir con las semanas de cotización, solicitan sus fondos de ahorro siendo sorprendidos también con una retención del ISR que le retiene la AFORE para enterarlo al fisco, esto de acuerdo a al artículo 93, el cual hace referencia a por lo que se pagará el impuesto sobre la renta por la obtención de ingresos y en la fracción IV hace mención de lo siguiente:

“Las jubilaciones, pensiones, haberes de retiro, así como las pensiones vitalicias u otras formas de retiro, provenientes de la subcuenta de retiro, cesantía, en edad avanzada y vejez, previstas en la LSS y las provenientes de la cuenta individual del sistema de ahorro para el retiro prevista en la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, en los casos de invalidez, incapacidad, cesantía, vejez, retiro u muerte, cuyo monto no exceda de quince veces el salario mínimo general del área geográfica del contribuyente, y el beneficio previsto en la Ley de Pensión Universal. Por el excedente se pagará el impuesto en los términos de este título”.

De acuerdo a lo anterior existe una exención para los trabajadores pero aquellos que rebasan la misma son sujetos a una retención de ISR, misma que los trabajadores al final terminan pagando. Esta retención ha causado una inconformidad tanto para los trabajadores por estado de invalidez como aquellos trabajadores en edad adulta que sólo pueden hacer el retiro en una sola exhibición.

La situación económica para los trabajadores mayores 60 años en adelante se les complica ya que el no tener la misma fuerza física y mental, las oportunidades de trabajo son escasas e incluso nulas. Es una realidad que el Gobierno Federal ha implementado programas de pensión universal para los adultos mayores pero esos importes son menores a los que puede llegar obtener por parte del IMSS.

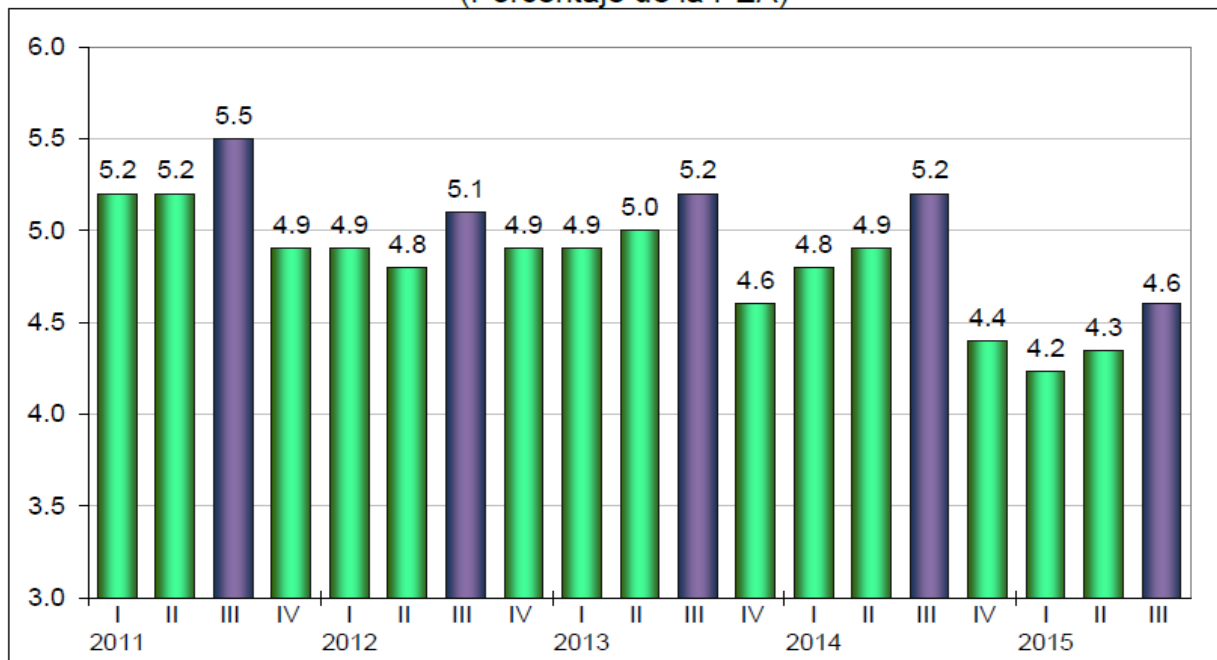
Con respecto a las pensiones universales señala Ibarra (2012) Desde 2003, “en el Distrito Federal existe una pensión universal para los adultos con edad igual o mayor a 70 años. Sin importar su nivel de ingresos, se otorga a todo aquél adulto que demuestre vivir en la entidad y sea elegible para el programa. Ante esto, y dada la escasa cobertura de seguridad social para los adultos mayores, es deseable pensar en un esquema como el de la Ciudad de México para todo el país”.

#### *Trabajadores desempleados*

La situación del desempleo se ha presentado en nuestro país por diferentes situaciones ajenas a los trabajadores por ejemplo: las crisis económicas de los últimos años y las políticas fiscales internas en el país que presenta el ejecutivo Federal, mismas que colocan a los empresarios en un escenario difícil provocando la falta de creación de nuevos empleos. La inestabilidad del empleo se puede ver en la siguiente gráfica.



### TASA DE DESOCUPACIÓN AL TERCER TRIMESTRE DE 2015 (Porcentaje de la PEA)



Fuente: INEGI.

Dentro de esta gráfica se muestra como en el año 2011 el porcentaje de desocupación se mantuvo entre una tasa del 5.2% hasta el segundo trimestre pero el tercero aumento hasta el 5.5% cerrando el año con disminución de 4.9%. En el año 2012 inicio con una tasa de 4.9%, disminuyendo en 4.8% en el segundo trimestre pero aumento en el tercer trimestres hasta el 5.1% y al finalizar el año regreso al 4.9%.

En el año 2013 empezó con una tasa del 4.9% aumentando hasta el 5.2% entre el segundo y tercer trimestre, volviendo a bajar en 4.6% con la que cerró el año. En el año 2014 inicio con una tasa del 4.8% aumentando para el segundo trimestre en 4.9%, para el tercero en 5.2% y cerrando el año en 4.4%. Durante el año 2015 la tasa fue de 4.2%, aumentando en 4.3% en el segundo trimestre y para el tercer trimestre aumento en 4.6%

La información antes presentada nos muestra como las tasas de desempleo entre los años 2011 y 2015 han sido muy variadas, repercutiendo directamente a los trabajadores, que por falta de un trabajo estable tiene la necesidad de buscar un ingreso que les permita cubrir sus gastos. Por lo que algunos trabajadores optan por solicitar un “retiro parcial de su cuenta de retiro en edad avanzada y vejez” o bien conocido comúnmente como “retiro por desempleo”, el cual es otorgado a los trabajadores que reúnan ciertos requisitos que marca la LSS.

El retiro parcial no tiene ninguna retención de ISR convirtiéndose en una gran ayuda económica para trabajadores, al recibir un importe de la cuenta de fondo de ahorro, sin embargo, se ven afectados a largo plazo al momento de tramitar su pensión porque disminuye el importe para el cálculo de la misma.

#### *Resolución de la Suprema Corte de Justicia*

Ante las controversias de lo antes expuesto, se encontró como antecedente el contraste de las situaciones antes mencionadas revisadas por la Suprema Corte de Justicia, a lo cual atendió los contextos en la gaceta con número 164929 el año 2010, con el siguiente Título: RENTA. EL ARTÍCULO 109, FRACCIÓN X, EN RELACION CON LA DIVERSA XXIII, DE LA LEY DEL IMPUESTO RELATIVO, NO VIOLA LA GARANTÍA DE LA EQUIDAD TRIBUTARIA.

Cabe aclarar que con Ley del Impuesto sobre la Renta del 2014, el artículo que hace referencia a la retención del ISR es el Artículo 93, fracción IV. Dentro del contexto de la resolución la Suprema Corte de Justicia argumenta que “no

viola la garantía de equidad tributaria contenida en el artículo 31, fracción IV, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”, porque existe una gran diferencia entre los retiros parciales y los retiros totales y se les debe de tratar de diferente forma.

Por lo que de acuerdo a la clasificación de la Suprema Corte de Justicia los retiros parciales están exentos del ISR, es este caso la ayuda de desempleo no causa el impuesto y los trabajadores pueden disponer de la ayuda sin ninguna retención.

En referencia a los retiros totales el tratamiento es diferente porque tienen una aportación tripartita conformada por: el trabajador, patrón y gobierno e incluso tienen un margen de exención, aunque la inconformidad se presenta por parte de los trabajadores cuando rebasa la misma ya que es el excedente el impuesto que les retiene la AFORE.

### **Comentarios Finales**

Desde un punto particular independientemente del dictamen al que concluyo la Suprema Corte de Justicia de la Nación, existe una iniquidad para aquellos trabajadores que al no cumplir con los requisitos que marca la LSS deben de retirar los fondos de ahorro que fueron administrados por la AFORE, se les retenga un ISR.

#### *Resumen de resultados*

La presente investigación es que los trabajadores que les falta cubrir los requisitos para poder tramitar su pensión, sólo tienen dos alternativas:

- Perder sus fondos de ahorro  
¿Pero qué trabajador va a querer perder su dinero que ahorro?  
Los trabajadores que se incapacitaron y los mayores de 60 años, durante la o las relaciones laborales estuvieron aportando el ahorro, generando con ello un derecho que nadie desearía perder.
- Otra opción es la de retirar los fondos de ahorro, pero que la AFORE le tiene que retener el ISR.  
Esta segunda opción es la más común a la que recurren los trabajadores ya que la necesidad de recuperar el ahorro que obtuvieron los obligar a tomar esta decisión para cubrir sus necesidades.

#### *Conclusiones*

Es injusto que los trabajadores que se encuentran en la situación de sólo retirar sus ahorros, se vean todavía afectados con la retención del ISR, tal vez el importe que les tenga que retener puede ser poco o mucho pero al final termina disminuyendo su patrimonio, el cual es seria lo único que recibiría por tantos años de esfuerzo laboral.

Por lo que al comparar el tratamiento fiscal que tienen las personas que retiran sus ahorros y el tratamiento que reciben las personas que solicitan la ayuda por desempleo, es inequitativo ya que ambas tienen la misma necesidad de obtener un ingreso, por lo que no debe de hacerse esa distinción cuando menos con las personas que sólo tienen la opción de retirar sus ahorros.

#### *Recomendaciones*

La presente investigación sugiere como recomendación que se informe correctamente a los trabajadores sobre el procedimiento del pago de pensiones por Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez. Con el fin de planear la obtención de un ingreso en cualquiera de los supuestos para poder aprovechar al máximo dicha prestación. Además de que las autoridades correspondientes realicen una revisión sobre el tema por los efectos sociales y económicos que represente el tema.

## Referencias

Ibarra, D. "El mercado de las afores". México: Centro de investigación para el desarrollo, A.C. 2012

Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Tomo XXXI, Marzo. 2010

Pérez Chávez J. Fol Olguin Raymundo. "Cómo calcular las pensiones que otorga el IMSS", tercera edición. México. Editorial TAX Editores Unidos, S.A. De C.V. 2014

Cámara de diputados (2015) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. D.O.F. México

Cámara de diputados (2015) Ley del seguro social. D.O.F. México

Cámara de diputados (2015) Reglamento de la Ley del Seguro Social. D.O.F. México

Cámara de diputados (2014) Ley Federal del Trabajo. D.O.F. México.

Cámara de diputados (2015) Ley del Impuesto Sobre la Renta. D.O.F. México.

Cámara de diputados (2015) Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro. D.O.F. México

<http://www.consar.gob.mx/>

<http://www.inegi.org.mx/>

<http://www.prodecon.gob.mx/>

[http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_INSTRUMENT\\_ID:312180](http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312180)

[http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C128](http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C128)

## Notas Biográficas

**Contador Público Gerardo Eduardo León Hernández**, maestro e Investigador de tiempo completo en el Instituto de la Contaduría en la Universidad Veracruzana.

**Licenciado en Contaduría José Martín García Morales**, estudiante de tiempo completo de tercer semestre de la Maestría en Administración fiscal, en el Instituto de la contaduría de la Universidad Veracruzana.

## Interpretación y aplicación de la norma jurídica

Mtro. Gerardo Eduardo León Hernández<sup>1</sup>, Iván Báez Castellanos<sup>2</sup>,  
José de Jesús Loranca López<sup>3</sup> y Armando Zavaleta Cruzado<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente trabajo de investigación es de alcance descriptivo - documental. Se aborda sobre los métodos de interpretación jurídica y la aplicación estricta de la norma legal. En la actualidad las leyes tributarias generan discusión para su aplicación al hecho en concreto y particular sin ambigüedades, dando certeza jurídica en materia fiscal. La odisea de la interpretación consiste en adecuar la norma genérica y abstracta por naturaleza, a la concreción e incertidumbre del caso singular, atestando de valor los preceptos jurídicos.

**Palabras clave**—Interpretación, aplicación, norma jurídica, fiscal.

### Introducción

La interpretación de textos legales en materia tributaria es uno de los temas más controvertibles para los especialistas actualmente en México. Para percibir la profundidad de la discusión, es necesario que en primer lugar recurra a la teoría general de la interpretación junto con sus diversos métodos, para comprender el alcance de los mismos.

En principio se abordara con la definición de interpretar tomando como referencia a la Real Academia Española (2014) que define a esta palabra como: *explicar o declarar el sentido de algo, y principalmente el de un texto*. Muñoz C, Francisco y García (2004) menciona: “la interpretación es una operación intelectual por la que se busca establecer el sentido de las expresiones utilizadas por la ley para decidir los supuestos contenidos en ella y, consecuentemente, su aplicabilidad al supuesto de hecho que se le plantea al interprete.” También Castan Tobeñas *et al*, menciona que la interpretación es “la indagación del verdadero sentido y alcance de norma jurídica, en relación con el caso que por ella ha de ser reglado”.

En este sentido puedo decir que la palabra interpretar tiene como fin describir y darle forma a un texto con el fin de aplicarlo correctamente.

La interpretación de las leyes algunas pueden ser confusas por lo que los profesionales al hacer uso de ellas, deben de entenderlas y en su momento aplicarlas en forma correcta a fin evitar llegar hasta con los jueces, quienes son los que la interpretan para deliberar a favor de quien tenga los recursos que lo favorezcan.

Los estudiosos de la materia fiscal hacen mención del uso de Hermenéutica jurídica, como se hace en las leyes en general, esto porque el modelo de interpretación se inclina hacia las normas existentes y la interpretación requiere debe ser justo. El profesor Héctor López Bello en un diplomado de argumentación jurídica define a la interpretación jurídica de la siguiente forma:

*Es el modelo interpretativo que orienta la comprensión del jurista intérprete sobre el texto normativo contratado con el contexto de aplicación útil para resolver en justicia los casos concretos que se presentan a su razón.*

De la definición antes mencionada puedo comentar que para una clara comprensión de las leyes fiscales tengo analizar el texto normativo para una interpretación justa y en materia fiscal puedo comentar sobre una aplicación justa para cada contribuyente de acuerdo a la actividad que desarrolle o que vaya a desarrollar.

Una definición que considero objetiva sobre la interpretación de la interpretación del derecho es la de Coutore (1949), quien expresa: “Interpretar es desentrañar el sentido del texto, pero integrar, dice, es algo más que desentrañar un sentido; es determinar su extensión y su significado dentro del ámbito plenario del derecho.”

De todas las definiciones mencionadas se puede concluir que la interpretación nos orienta al significado sobre una Ley en la cual pueden tener derechos u obligaciones los contribuyentes, en referencia a la legislación fiscal.

### Descripción de la metodología

Para la elaboración de la información que se presenta, se aplicó el método descriptivo recurriendo a la revisión de los libros, revistas, páginas de internet, informes, documentos publicados por organismos oficiales facultados, así como tesis al respecto e investigaciones anteriores que sirviera de soporte para la fundamentación y argumentación empleada, haciendo uso una investigación documental histórica remontada a la actualidad por los efectos en la interpretación de la norma jurídica.

Se inicia con las definiciones de los diferentes métodos de interpretación de acuerdo al orden más habitual a la hora de hacer una interpretación, para llegar a la posición de la Suprema Corte de Justicia de la Nación ante la interpretación en las leyes fiscales.

<sup>1</sup> Gerardo Eduardo León Hernández es Investigador y Profesor de la Universidad Veracruzana. [geleon@uv.mx](mailto:geleon@uv.mx)

<sup>2</sup> Iván Báez Castellanos es estudiante de tiempo completo de la Maestría en Administración Fiscal en el Instituto de la Contaduría Pública. [s14015717@gmail.com](mailto:s14015717@gmail.com)

<sup>3</sup> José de Jesús Loranca López es estudiante de tiempo completo de la Maestría en Administración Fiscal en el Instituto de la Contaduría Pública. [loranca\\_lopez@live.com.mx](mailto:loranca_lopez@live.com.mx)

<sup>4</sup> Armando Zavaleta Cruzado es estudiante de tiempo completo de la Maestría en Administración Fiscal en el Instituto de la Contaduría Pública. [zaca\\_927@hotmail.com](mailto:zaca_927@hotmail.com)

Finalmente, atendiendo la situación actual expuesta en la primera sección, se realiza una conclusión sobre dicha investigación.

### **Métodos de Interpretación**

#### *Interpretación a Contrario Sensu*

Unas de los tipos de interpretación es el Contrario Sensu, el cual la Enciclopedia Jurídica (2014) define como: el argumento que parte de la oposición entre dos hechos para concluir del uno lo contrario de lo que ya se sabe del otro.

Para fines fiscales de interpretación fiscal, comúnmente se interpreta que lo que no está prohibido está permitido, es decir, las normas explican cómo debe de aplicarse la Ley fiscal pero otras no las dice y se debe interpretar a Contrario Sensu, siempre y cuando no exista alguna norma sobre dicha situación.

Lo anterior se puede resumir concretamente en el siguiente hecho, si termino perteneciente a un enunciado destinado a un sujeto específico o un grupo de sujetos, se debe respetar el ordenamiento para los sujetos a quienes va dirigido, evitando extender el significado de aquel término de tal modo que por nuestro entender encuadremos a un sujeto o grupo de sujetos.

Cabe destacar que este método a su vez es un auxiliar del método de interpretación gramatical, debido que ambos son interpretados a la luz del texto, es decir, a un nivel lingüístico.

#### *Gramatical*

El entender aquello que las palabras nos pretenden dar a entender resulta ser una situación tediosa, pues todo depende del objeto o el fin con el que implementamos las palabras. El método denominado gramatical parte de la literalidad, es decir, se atribuye un significado a los términos empleados que el legislador emplea en la redacción de las leyes o normas. Para tal motivo es necesario el auxilio de las reglas gramaticales y de la lengua, esto con el fin de indagar el significado de las palabras que han sido expresadas en la normatividad.

El aplicar el método gramatical presenta problemáticas, derivado de la aplicación del lenguaje jurídico. El problema relevante que encontramos es el hecho de otorgar a una palabra o expresión un sentido literal individual u otro que vaya acorde al contexto en que se contiene. Para poder aplicar de manera adecuada este método en primer lugar, se debe comprender las frases y palabras individuales, ya que la comprensión de un pasaje de texto es determinado por su contenido.

Es de resaltar que otro problema que presenta la interpretación literal, se da en el hecho que no siempre se reduce a otorgar un significado a la ley a partir de su gramática, pues es a partir de la necesidad de interpretar la ley que en situaciones surge la ambigüedad o confusión que presenta su redacción o, de la controversia que plantea.

Recalquemos que las palabras tienen multiplicidad de significados que pueden dar al texto un sentido distinto. De esto tenemos que hay interpretación restrictiva, la cual desentraña el alcance que tiene la norma, la cual puede ser para casos específicos y limitados. Por otro lado tenemos la interpretación extensiva, consistiendo en ampliar el significado de un texto para aplicarlo a situaciones que no se encuentran comprendidas claramente en los términos literales de la norma.

Podemos concluir que la interpretación gramatical, tiene diversos instrumentos para su realización, implica un razonamiento más allá de la simple lectura.

#### *Interpretación analógica*

La interpretación analógica es un método que en el marco jurídico mexicano no está permitido por la subjetividad que tiene dicho método, tal situación no permite crear un juicio de justicia, ya que se apega al método que se parece cerrando así alguna posibilidad de adoptarla como un método. En materia fiscal no es utilizada derivado de la situación antes mencionada al ver las desventajas que se presentan.

De manera concreta este método consiste en el hecho que un juez explica aquella norma o disposición cuyo significado es incierto, pero que por el hecho de encontrarse en las disposiciones normativas es deber acatarlas, es entonces cuando se invoca a la analogía buscando dos previsiones, una donde no existe norma jurídica aplicable a un caso concreto, es decir, existe una laguna normativa y la otra cuando existe una norma que no es aplicada al caso concreto por los particulares.

#### *Sistemático*

La legislación mexicana se ha caracterizado a nivel mundial por su amplia gama de leyes de las cuales se compone. Muchas veces esto permea la difícil aplicación y comportamiento acorde a las leyes.

Sin embargo el hecho de tener un bagaje legal no impide la creación de leyes, tan es así que hay un método que permite el mejor entendimiento de aquello que el legislador en su redacción quiso dar a entender.

El método sistemático se define como “el método por el cual debe interpretarse con todo el conjunto de normas que constituyen el contexto del cual forma parte, y no de manera aislada; pues se corre el riesgo de que un solo precepto pueda ser mal interpretado, por ello debe realizarse la interpretación de manera armónica” (Nava Rodríguez).

El método sistemático tiene por objetivo la construcción del derecho, tomando como base los elementos que le otorgue una claridad suficiente para determinar el alcance de la disposición.

Para poder aplicar dicho método se debe en primer momento superar las antinomias, las cuales son contradicciones jurídicas en distintas leyes, para resolver una antinomia debemos tener presente primero el criterio jerárquico existente entre las leyes (la norma superior prevalece sobre la inferior), segundo el criterio cronológico de la norma (la norma posterior prima sobre la anterior) y por último el criterio de especialidad (La ley especial deroga a la general).

Prosiguiendo con el método una vez superadas las antinomias en segundo lugar debemos identificar las disposiciones de carácter principal frente a las accesorias y por último la sistematicidad abarca no sólo la armonía de las cláusulas sino de otros contratos relacionados cuando todos ellos se celebren para conseguir una finalidad económica unitaria.

Si aplicamos este método nos permitirá con la extracción de un texto de la norma entender lo que el legislador nos quiso dar a entender ayudo del conjunto de normas o leyes que integran el sistema legal de nuestro país.

#### *Histórico*

Las leyes día a día van sufriendo modificaciones mismas que van afectando el sentido y el trascender de nuestra sociedad, lo que nos lleva a decir que las leyes evolucionan acorde a las necesidades que demanda la sociedad.

Derivado de la constante evolución se ha desarrollado un método que permite entender de una mejor manera las leyes vigentes tomando como base las abrogaciones o derogaciones que tuvieron las mismas.

Miguel Carbonel define al método histórico como “el método en el cual se concurre a la historia del texto que será objeto de la interpretación acudiendo a referencias jurídicas (exposición de motivos, etapas del proceso legislativo, entre otros) para dotarla de significado. Se estudian los contextos que influyen para averiguar el sentido de la ley”. (Carbonel)

Puedo expresar que este método toma en consideración elementos como el derecho derogado, el derecho abrogado y la evolución de la institución jurídica.

#### *Teleológico o finalista*

Toda ley o artículo tiene una finalidad, y su estructura siempre guarda una lógica y finalidad, por este motivo es difícil que nos perdamos en el contexto de aquello que nos externa la ley.

El método finalista nos ayuda a entender la ley de modo que busquemos cual es la finalidad que guarda la ley, artículo o contrato que pretendemos entender. Sin embargo para poder aplicar este método debemos conocer los objetivos y que estos sean perceptibles, determinados y vinculado a una realidad que sea conocida.

#### *Posición de la Suprema Corte de Justicia de la Nación ante los métodos de interpretación en las leyes fiscales*

Al leer una ley, siempre se busca la contradicción o la falta de claridad por parte del legislador para poder verse beneficiada aquella persona lectora de la Ley. Para efectos de las leyes fiscales se norma la interpretación jurídica de éstas. Es en el artículo 5 de Código Fiscal de la Federación (CFF) vigente en México, donde se establece el precepto para interpretar esta norma jurídica:

Las disposiciones fiscales que establezcan cargas a los particulares y las que señalan excepciones a las mismas, así como las que fijan las infracciones y sanciones, son de aplicación estricta. Se considera que establecen cargas a los particulares las normas que se refieren al sujeto, objeto, base, tasa o tarifa.

Las otras disposiciones fiscales se interpretarán aplicando cualquier método de interpretación jurídica. A falta de norma fiscal expresa, se aplicarán supletoriamente las disposiciones del derecho federal común cuando su aplicación no sea contraria a la naturaleza propia del derecho fiscal.

El hecho que las leyes fiscales normen su aplicación no exige que podamos encontrar ambigüedad. En el primer párrafo se menciona el término “de aplicación estricta”, y en el segundo párrafo la “interpretación jurídica”, el uso de ambos términos genera desconcierto en la lectura y aplicación de las leyes fiscales, pues uno nos dice que no se podrá utilizar método alguno para el entendimiento de la norma, y por otra parte nos dice que su interpretación es permitida.

Ante esta situación de desconcierto la SCJN (2012), se pronunció emitiendo una tesis, con el fin de poder dirimir tal controversia por los términos usados. Dicha tesis expresa lo siguiente:

“CONTRIBUCIONES. LAS DISPOSICIONES REFERENTES A SUS ELEMENTOS ESENCIALES, AUNQUE SON DE APLICACIÓN ESTRICTA, ADMITEN DIVERSOS MÉTODOS DE INTERPRETACIÓN PARA DESENTRAÑAR SU SENTIDO.” El hecho de que el legislador haya establecido que las disposiciones fiscales que prevén elementos esenciales... son de aplicación estricta, no significa que el intérprete no pueda acudir a los diversos métodos que permiten conocer la verdadera intención del creador de aquellas disposiciones, cuando de su análisis literal en virtud de las palabras utilizadas, sean técnicas o de uso común, se genere incertidumbre sobre su significado, ya que el efecto de lo ordenado por el legislador es obligar a aquél a que realice la aplicación estricta de la respectiva hipótesis jurídica única y exclusivamente a las situaciones de hecho que coincidan con lo previsto en ella, una vez desentrañado su alcance.

De esta manera se esclarece el sentido que el legislador quiso darle al momento de su antes aprobación y podemos decir que lo referente a la “aplicación estricta” de la ley; es una forma procedimental genérica para dilucidar el significado de la norma. La Suprema Corte ha consentido el uso de diversos procesos para su interpretación para su aplicación al caso preciso.

### Conclusiones

La norma jurídica al tener un texto confuso, oscuro y/o ambiguo da motivo a una discrepancia, por lo cual, impide que se realice una interpretación adecuada para resolver ciertas situaciones y acatar la norma acorde aquello que el legislador quiso expresar.

Los métodos de interpretación jurídica son herramientas que se han implementado de manera errónea, pues en muchos casos abusando de estas se da una interpretación fuera del marco de aquello que el legislador quiso decir, por tal motivo estas herramientas han sido vistas por los legisladores como medios para evitar la correcta aplicación de la normativa jurídica.

Si bien es cierto, que las leyes fiscales no dan pie como tal a interpretarse, como lo hemos analizado su aplicación es de orden estricto, sin embargo este hecho no nos limita a llegarnos de herramientas suficientes para poder entenderlas, ya que en muchos textos de estas leyes encontramos tecnicismos que para personas del orbe ordinario que no están relacionadas con temas fiscales les resulta difícil entenderlas y acatarlas.

No es por demás expresar que por este tipo de situaciones se cae en violaciones a la Ley provocando problemas innecesarios.

### Referencias

Cámara de Diputados (2014) Código Fiscal de la Federación. DOF. México.

*Cámara de Senadores*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2015, en:  
[http://www.senado.gob.mx/comisiones/hacienda/docs/Magistrado\\_TFJFA/LENE\\_LeyTributaria.pdf](http://www.senado.gob.mx/comisiones/hacienda/docs/Magistrado_TFJFA/LENE_LeyTributaria.pdf)

Carbonel, M. (s.f.). *Miguel Carbonel.com*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2015, de Miguel Carbonel en:  
[http://www.miguelcarbonel.com/docencia/La\\_Interpretaci\\_n\\_Jur\\_dica.shtml](http://www.miguelcarbonel.com/docencia/La_Interpretaci_n_Jur_dica.shtml)

Castan Tobeñas, José, Derecho Civil Español, Común y Foral, Madrid, España: REUS, 1980.

Coutore, Eduardo J. Interpretación e integración de las leyes procesales. En Revista de la Escuela de Jurisprudencia, tomo IV, número 43, México, UNAM, julio-septiembre, 1949. P. 94.

Enciclopedia jurídica (2014) “A contrario sensu”, Recuperada el 10 de diciembre del 2014 en: <http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com/d/a-contrario-sensu/a-contrario-sensu.htm>

Estrada, J. (2004) La interpretación jurídica de las leyes fiscales. Editorial Pac. ISBN: 970-646-279-1. México.

Jiménez, A. (2002) Derecho tributario. International Thomson Editores. ISBN: 970-686-254-4. México

López Bello, H. “Hermenéutica e Interpretación Jurídica”. Diplomado de Argumentación jurídica, Instituto de la Judicatura Federal, 2014.

Muñoz C, Francisco y García A., Mercedes, Derecho Penal. Parte General. Valencia, España: Tirant lo Blanch, 6ª, 2004, p.121

Nava Rodríguez, M. A. (s.f.). La Interpretación de las Disposiciones Fiscales o Tributarias a través de sus Métodos. Senadores, C. d. (s.f.).

Real Academia Española, Recuperada el 10 de diciembre del 2014 en <http://dle.rae.es/?w=interpretar&o=h>

Tesis de jurisprudencia 3a. /J. 18/91, Semanario Judicial de la Federación, Octava Época, t. VII, abril de 1991, p. 24.

Tesis de Jurisprudencia 2a. /J. 133/2002, Semanario Judicial de la Federación, Novena Época, t. XVI, diciembre de 2002, p. 248.

### **Notas Biográficas**

El **M.A. Gerardo Eduardo León Hernández** es Académico Investigador del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana y Docente de la Maestría en Administración Fiscal

El **L.C. Iván Báez Castellanos** es Estudiante de tiempo completo de la Maestría en Administración Fiscal del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana generación 2014 – 2016 y Becario CONACyT

El **L.C. y L.D. José de Jesús Loranca López** es Estudiante de tiempo completo de la Maestría en Administración Fiscal del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana generación 2014 – 2016 y Becario CONACyT.

El **L.C. Armando Zavaleta Cruzado** es Estudiante de tiempo completo de la Maestría en Administración Fiscal del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana generación 2014 – 2016 y Becario CONACyT.



# Sistema integral de tutorías en el Instituto Tecnológico Superior de Macuspana

M.I.D.S. Angel León Ramos<sup>1</sup>, I.B.Q. Norma del Carmen Hernández Rivera<sup>2</sup>.

**Resumen**—El Sistema integral de tutorías en el Instituto Tecnológico Superior de Macuspana es una plataforma tecnológica que tiene como propósito controlar de manera automatizada todo el proceso de control y seguimiento de tutorías para contribuir en el mejoramiento del programa institucional de tutorías, para lo cual se crearon módulos en función de las responsabilidades que cada participante tiene.

**Palabras clave**—Plataforma, Tecnología, Tutorías, Control, Módulos, Seguimiento, Automatizada.

## Introducción

El avance de las tecnologías de la información y comunicación ha permitido que casi todas las actividades desarrolladas en instituciones tanto públicas como privadas hagan uso de ellas para facilitar el procesamiento de la información, logrando con ello reducir costos, optimizar tiempos y tomar mejores decisiones.

El uso de lenguajes de programación ha permitido desarrollar sistemas informáticos cada vez más complejos al permitir manipular grandes volúmenes de información en bases de datos, aunado a ello las redes de datos han permitido el intercambio de información sin importar la ubicación geográfica.

El control de información mediante plataformas tecnológicas actualmente es una necesidad en cualquier actividad del ser humano, al reducir tiempos, contribuye además con el cuidado de la naturaleza al reducir el uso de papel, la información está disponible en tiempo real, es decir, en el momento que sea requerida.

## Descripción del Método

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

Problema de investigación. En el departamento de desarrollo académico encargado de asignar y dar seguimiento a los profesores tutores en el Instituto Tecnológico Superior de Macuspana, se ha detectado un problema en la recopilación de información relacionada con las actividades propias del programa institucional de tutorías, entre las deficiencias se encuentra la falta de información en tiempo y forma de alumnos atendidos y canalizados por profesor, asesorías individuales y grupales realizadas por los profesores, alumnos con problemas de materias reprobadas, plan de acción tutorial elaborado por docente, cuestionarios aplicados a los tutorados por docente para conocer su situación tanto académica como personal. Por otro lado los docentes desconocen del plan institucional de tutorías desarrollado por el coordinador del programa de tutorías, de igual forma los profesores tutores desconocen de la situación académica de los alumnos tutorados. La información requerida por cada actor involucrado en el programa institucional de tutorías se encuentra dispersa y generalmente en papel.

Objetivo General. Diseñar, desarrollar e implementar un sistema integral en línea, que permita el registro y seguimiento de cada una de las actividades propias del programa institucional de tutorías.

### *Diseño de la Investigación.*

El estudio denominado “Sistema integral de tutorías en el Instituto Tecnológico Superior de Macuspana se realizará en la ciudad de Macuspana, Tabasco en el recinto del Instituto Tecnológico Superior de Macuspana.

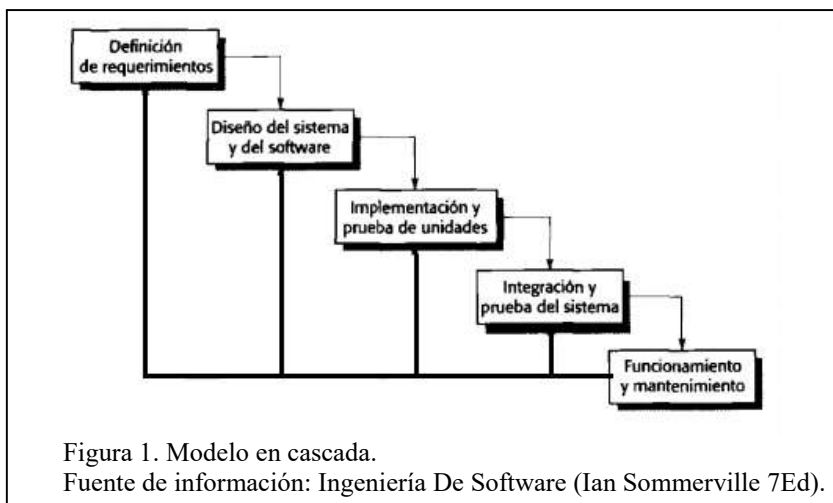
<sup>1</sup> M.I.D.S. Angel León Ramos, es docente de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, en el Instituto Tecnológico Superior de Macuspana, Macuspana, Tabasco, México. leon\_ramos@hotmail.com (Autor Corresponsal).

<sup>2</sup> I.B.Q. Norma del Carmen Hernández Rivera, es docente de la carrera de Ingeniería en Industrias alimentarias, en el Instituto Tecnológico Superior de Macuspana, Macuspana, Tabasco, México. Fhnorma532@hotmail.com

*Marco teórico.*

**Sistema.** Conjunto de hardware, software y soporte humano que forman parte de una empresa u organización. Incluyen computadoras y programas necesarios para procesar datos y las personas encargadas de su manejo.

**Modelo de cascada.** Este modelo se define como una secuencia de actividades, donde la estrategia principal es seguir el proceso del desarrollo de software hacia puntos de revisión bien definidos, mediante entregas calendarizadas, admite la posibilidad de hacer iteraciones, es decir, durante las modificaciones que se hacen en el mantenimiento se puede ver por ejemplo la necesidad de cambiar algo en el diseño, lo cual significa que se harán los cambios necesarios en la codificación y se tendrán que realizar de nuevo las pruebas, es decir, si se tiene que volver a una de las etapas anteriores al mantenimiento hay que recorrer de nuevo el resto de las etapas. También llamado Lineal secuencial, es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del proceso para el desarrollo de software, de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la etapa anterior.



1. Análisis y definición de requerimientos. Los servicios, restricciones y metas del sistema se definen a partir de las consultas con los usuarios. Entonces, se definen en detalle y sirven como una especificación del sistema.

2. Diseño del sistema y del software. El proceso de diseño del sistema divide los requerimientos en sistemas hardware o software. Establece una arquitectura completa del sistema. El diseño del software identifica y describe las abstracciones fundamentales del sistema software y sus relaciones.

3. Implementación y prueba de unidades. Durante esta etapa, el diseño del software se lleva a cabo como un conjunto o unidades de programas. La prueba de unidades implica verificar que cada una cumpla su especificación.

4. Integración y prueba del sistema. Los programas o las unidades individuales de programas se integran y prueban como un sistema completo para asegurar que se cumplan los requerimientos del software. Después de las pruebas, el sistema software se entrega al cliente.

5. Funcionamiento y mantenimiento. Por lo general (aunque no necesariamente), ésta es la fase más larga del ciclo de vida. El sistema se instala y se pone en funcionamiento práctico. El mantenimiento implica corregir errores no descubiertos en las etapas anteriores del ciclo de vida, mejorar la implementación de las unidades del sistema y resaltar los servicios del sistema una vez que se descubren nuevos requerimientos.

Importancia del programa institucional de tutorías.

La implantación de Programas Institucionales de Tutoría en educación superior representa una oportunidad para garantizar una mayor retención de los estudiantes; para mejorar su preparación, sus condiciones de estudio y de aprovechamiento escolar y para hacerles conscientes del significado, en términos de satisfacción personal, que su formación de nivel superior tiene. (Romo 2011)

En este sentido, considerando las distintas problemáticas que aquejan a la educación superior, y la necesidad creciente de asegurar la permanencia y mejorar las condiciones en que se desarrolla la trayectoria escolar de los estudiantes, la ANUIES, en el año 2000, saca a la luz el documento Programas Institucionales de Tutorías. Una propuesta de la ANUIES para su Organización y Funcionamiento en las Instituciones de Educación Superior, en el cual reconoce que todo programa educativo debería aspirar a la formación del más alto nivel de calidad, tanto en el plano técnico, profesional y científico, como en el plano de la formación de la nueva ciudadanía. En este marco, se concibe a la tutoría como una de las estrategias fundamentales, correspondiente con la nueva visión de la educación superior, en tanto instrumento que puede potenciar la formación integral del alumno con una visión humanista y

responsable frente a las necesidades y oportunidades del desarrollo de México, resaltando que la tutoría constituye, sin lugar a dudas, un recurso de gran valor para facilitar la adaptación del estudiante al ambiente escolar, mejorar sus habilidades de estudio y trabajo, disminuir los índices de reprobación y rezago escolar, disminuir las tasas de abandono de los estudios y mejorar la eficiencia terminal al atender puntualmente los problemas específicos de las trayectorias escolares.

Ejes de la tutoría.

En el programa institucional de tutorías convergen todos los actores externos e internos del Instituto Tecnológico, que participan en la actividad tutorial, abarcando los tres ejes de la tutoría el desarrollo académico, personal y profesional, para estimular las competencias del estudiante, mejorar su práctica educativa, aprovechar sus potencialidades, desarrollar su capacidad crítica e innovadora, su desempeño escolar y apoyar su vida cotidiana.

Operación del programa.

El Área de Desarrollo Académico del Tecnológico Nacional de México, proporciona asesoría a los Institutos Tecnológicos sobre la operación del PIT y centraliza la información, que el Jefe de Departamento de Desarrollo Académico envía mediante un reporte al término del semestre en curso, por programa educativo que contenga la siguiente información.

- a) Matrícula.
- b) Número de estudiantes desertores.
- c) Número de estudiantes aprobados.
- d) Número de estudiantes reprobados.
- e) Cantidad de tutores y tutorados por programa educativo y por semestre.
- f) Acciones que se realizan para incrementar el número de tutores y tutorados.
- g) Acciones que se realizan en el semestre con base a los problemas detectados.

El establecimiento del PIT responde a un conjunto de objetivos relacionados con la integración, la retroalimentación del proceso educativo, la motivación del estudiante, el desarrollo de habilidades para el estudio y el trabajo, el apoyo académico y la orientación.

Estructura organizacional.

La figura 2 muestra los principales actores de la tutoría, para conocer la relación que se establecen entre ellos.



Figura 2. Actores de la tutoría

Objetivos generales del Programa Institucional de Tutorías (PIT).

- a) Orienta las potencialidades del estudiante de forma que pueda canalizarlas con éxito en su trayectoria por el Instituto Tecnológico.

- b) Promueve en el estudiante la adquisición de las habilidades de autoaprendizaje para resolver sus problemas académicos y toma de decisiones de forma autónoma.
- c) Identifica al estudiante en riesgo y brindarle estrategias de apoyo a la formación.
- d) Promueve en el estudiante el desarrollo de valores humanos propios de la profesión.
- e) Contribuye al decremento de la reprobación y deserción, incrementando el desempeño académico de los estudiantes (Beltrán & Suárez 2003:40).
- f) Favorece al incremento de la eficiencia terminal y la titulación integral.

Siendo la tutoría una actividad en un modelo educativo que prevalece la intencionalidad de formar integralmente al estudiante, es necesario, para la operación del PIT, la participación de diversas instancias académico-administrativas que operan programas de servicios al estudiante, y establece con ellas una estrecha vinculación en la corresponsabilidad de la actividad tutorial para el cumplimiento de los objetivos del PIT en el Instituto Tecnológico. Las instancias de apoyo, son aquellas que prestan un servicio al estudiante, que le permite remediar y/o mejorar su condición académica y/o personal, con lo cual se establecen las condiciones mínimas necesarias para generar el aprendizaje y con ello, continué con su formación profesional.

Funciones de la tutoría.

Según Beltrán (1997: 73), las funciones generales de la tutoría se pueden ubicar en tres áreas de intervención: respecto del estudiante, respecto del grupo y respecto de la institución.

Para aproximarse al conocimiento del perfil de los estudiantes tomar en cuenta:

- Origen y situación social de los estudiantes. Pretende dar cuenta de las condiciones sociales y antecedentes escolares de los estudiantes, con especial atención a los fenómenos de movilidad intergeneracional que se pueden advertir, el llamado “capital cultural” acumulado, así como apreciar el contexto familiar en el que llevan a cabo sus estudios de educación superior.
- Condiciones de estudio. En este caso se trata de explorar las condiciones materiales con las que cuentan los estudiantes en su ámbito básico de residencia, desde el espacio destinado al estudio y las tareas escolares, hasta el equipamiento con el que cuentan: escritorio, librero, enciclopedias, computadora, entre otros.
- Orientación vocacional. Propósitos educativos y ocupacionales. Permite explorar hasta qué punto los estudiantes cuentan con objetivos educativos y ocupacionales claros al llevar a cabo determinada formación de educación superior. Algunos estudios sostienen que la ausencia o relativamente débil definición, de los estudiantes, de lo que esperan obtener durante su estancia en el Instituto Tecnológico, sus metas y aspiraciones educativas y ocupacionales futuras, es una de las causas más importantes del abandono y de la deserción escolar.
- Hábitos de estudio y prácticas escolares. Busca indagar sobre las distintas actividades y modalidades de estudio que llevan a cabo los estudiantes, así como tener un acercamiento en relación con la percepción que tienen sobre el trabajo del docente, tanto al interior como al exterior del salón de clases.
- Actividades extraescolares. Pretende conocer el tipo y la frecuencia con la que los estudiantes acuden y participan en la vida cultural y recreativa, tanto en los espacios que sus instituciones ofrecen como fuera de ellas.

*Requerimientos físicos.*

Servidor con procesador core i5 o superior a 2.8 ghz, con 8 MB de memoria ram, disco duro de 500 gb, lector de cd/dvd, unidad lectora de usb, tarjeta Ethernet 100/1000 base T, pantalla plana. El equipo debe tener instalado preferentemente una versión de Linux para servidores.

Una pc o laptop por cada persona que hará uso del sistema tanto de manera local como remota, razón por la cual el servidor debe estar conectado a internet y tener configurada una ip pública para el acceso al software vía Internet.

*Requerimientos físicos.*

Manejador de bases de datos mysql 5.0 o superior.

Ide netbeans 6.9.0 o superior para el diseño y programación del sistema.

Servidor web tomcat 5.5 o superior para el alojamiento del sistema.

Para el desarrollo del proyecto se contemplaron 5 fases.

- Definición de requerimientos.
- Diseño y desarrollo del sistema.

- Implementación y prueba.
- Depuración e instalación.
- Capacitación de usuarios.

El sistema integral de tutorías esta creado para que docentes, alumnos, jefes de carreras, jefe de servicios escolares, jefe de desarrollo académico/coordinar del programa de tutorías y asesores de alumnos puedan ingresar con sus respectivos permisos para registrar y visualizar la información relacionada con sus actividades.



Figura 3. Acceso al sistema.

En la siguiente figura se muestra el módulo del coordinar del programa institucional de tutorías quien es el responsable de la asignación de las tutorías tanto individuales como grupales, puede ver la información de cada profesor tutor en función del cumplimiento de sus actividades, se pueden generar reportes sobre las canalizaciones, así como el plan de trabajo tutorial que cada uno de ellos realiza.

Tutoría individual Tutoría grupal Profesores Tutorías asignadas Seguimiento de canalizaciones Alumnos becados Programa institucional Conexión						
Datos del seguimiento						
Docente: 51						
ALUMNOS CANALIZADOS POR EL TUTOR						
Numero de control	Nombre	Fecha	Motivo	Departamento responsable		
14E40001	PRISCILA DEL CARMEN AGUILAR	20-10-2015	La alumna tiene problemas en la comprensión y dominio de fórmulas	DEPARTAMENTO CIENCIAS BÁSICAS		
14E40001	PRISCILA DEL CARMEN AGUILAR	21-10-2015	La alumna tiene problemas con los conceptos y aplicación de los mismos a la programación, razón por la cual no puede desarrollar una aplicación (programación)	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLÓGICAS		
LISTA DE ALUMNOS ASIGNADOS PARA ASESORIAS						
RESPONSABLE DE LA ATENCIÓN		FECHA	NC	ALUMNO		
ANGEL LEON RAMOS		21-10-2015	14E40001	PRISCILA DEL CARMEN AGUILAR VILLALOBOS		
ISRAEL JESUS DAMIAN FELIX		27-10-2015	14E40001	PRISCILA DEL CARMEN AGUILAR VILLALOBOS		
LISTA DE ALUMNOS ATENDIDOS CON ASESORIAS						
ASESOR ASIGNADO POR SU JEFE	ACTIVIDAD	FECHA	NC	ALUMNO		
ANGEL LEON RAMOS	Reposo de conceptos de arcos, clases y métodos. Ejemplo de programación de estos conceptos	26-10-2015	14E40001	PRISCILA DEL CARMEN AGUILAR VILLALOBOS		

Figura 4. Módulo del coordinador del programa de tutorías.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

El sistema se instaló en un servidor del Instituto Tecnológico Superior de Macuspana, para hacer uso de él es necesario escribir su usuario y contraseña, estos datos están encriptados para evitar que personas no autorizadas puedan hacer uso del sistema.

### *Conclusiones*

Con el desarrollo y puesta en operación del Sistema integral de tutorías en el Instituto Tecnológico Superior de Macuspana se mejora el tratamiento y procesamiento de la información derivada del programa institucional de tutorías al permitir a todos los actores involucrados registrar en esta plataforma tecnológica cada una de las actividades desarrolladas por cada uno ellos y así el departamento de desarrollo académico podrá disponer de la información en el momento que sea requerida.

### *Recomendaciones*

Es necesario que tanto el personal docente, como administrativo, así como los alumnos asistan al curso de capacitación para evitar que luego por la propia resistencia del ser humano al cambio, argumenten que el software no funciona o que el sitio no está disponible, hay que crear campañas de difusión para que a corto plazo la herramienta tecnológica sea realmente eficiente, puesto que cada uno de los involucrados tiene que abastecerla de información para que al final sea integral, como bien lo dice el concepto de sistema.

## Referencias

1. ANUIES, (2001) La Educación Superior en el Siglo XXI; Líneas estratégicas de desarrollo, Una propuesta de ANUIES.
2. DGEST, México (2008) Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2007-2012, "Hacia la Transformación del Sistema".
3. DGEST, México (2007) Programa Nacional de Tutorías.
4. Romo López A. México (2011) Programas Institucionales de Tutoría; ANUIES.
5. Beltrán, J. y Suárez, J. (2003) El quehacer tutorial. Guía de trabajo. Xalapa: Universidad Veracruzana.
6. Ian.Sommerville. 7ma.Edicion. Ingenieria.de.Software. PEARSON EDUCACIÓN. S.A.. Madrid. 2005.

# Modelo de tendencias didácticas en PBL basado en el enfoque de educación por competencias en el TNM

Jesús Eduardo León Tarín<sup>1</sup>

**Resumen**—Se ensaya y postula la idea de que la educación con enfoque de formación por competencias subyacente en el modelo educativo del siglo XXI (SNEST, 2004; 2009), además de ser un enfoque, pueda constituirse en un *modelo de tendencias didácticas* para fines operativos en PBL (*Problem based Learning*) que lo podamos usar como potente instrumento de análisis e intervención en la realidad educativa, que relacione la reflexión teórica que soporta el modelo y la intervención práctica que ocurra en el aula, para estimar el grado de implante de la reforma y que nos permita reformular, re-lanzar y re-dirigir el desarrollo profesional del profesorado del sistema. Se describe también en este ensayo como podría ocurrir tal proceso en la práctica cotidiana de los maestros en el Tecnológico. Se postula que es el germen de una fructífera línea de investigación educativa.

**Palabras clave**—PBL, Competencias, DOCA, Tendencias Didácticas

## Introducción

El concepto de “*modelo de tendencias didácticas*” puede ser concebido como una herramienta intelectual para abordar los problemas educativos, ayudándonos a establecer el vínculo entre el análisis y postulados teóricos en que se soporta la propuesta educativa de formación por competencias y la consabida intervención práctica de los maestros con los alumnos en el aula, en la que habitualmente encontramos “*abismalmente separadas*” las postulaciones teóricas e investigación en didáctica y las actuaciones “*reales*” de los maestros, sus materiales didácticos, sus experiencias prácticas, sus actuaciones concretas en el aula (García, J., 2000; Gil-Pérez, D., Furió, C. y Gavidia, V., 1998; Pekarek, K. R., Crockover, G. H. y Shepardson, D. P., 1996).

El Modelo educativo para el siglo XXI (SNEST, 2004, 2009) es una concepción dinámica que articula el horizonte de la visión del SNEST, ahora TNM y orienta las acciones a seguir en el proceso educativo en un anhelo de mejora de vida... fluye en un medio de cultivo que lo alimenta de las teorías y prácticas de la calidad, la innovación y el alto desempeño. Esta es la propuesta, la postura y el deseo oficial que así sea, pero por el otro lado, existen en la mente de los maestros y su práctica cotidiana un conjunto de principios de carácter educativo, fruto del saber académico y de la experiencia práctica que orientan los procesos de *enseñanza–aprendizaje* en el aula al que podríamos denominar *modelo de tendencias didácticas* del maestro. Todo profesor de forma más o menos consciente se adscribe desde el punto de vista disciplinar a determinadas posturas teóricas, y por el otro lado sigue unos principios educativos de una forma más o menos consciente y con más o menos coherencia que confluyen en la didáctica del área y configuran diferentes modelos de tendencias didácticas (Larriba, N. F. L., 2001), a los que con esta propuesta les he adicionado uno nuevo basado en el modelo de educación por competencias.

Como no soy funcionario, ni teórico del sistema, sino maestro en funciones, entonces he retomado el Modelo de Educación por Competencias desde mi propia perspectiva, que es la de maestro, incipiente investigador en proceso de entendimiento y adaptación de la reforma planteada.

## La propuesta

Estébanez, A. y Sánchez, V. Eds., (1992) ya habían señalado en su trabajo lo que en cada tecnológico vemos cotidianamente: que las teorías implícitas que tienen los maestros acerca del currículum en su desarrollo profesional previo, son decisivas a la hora que los maestros seleccionan y trabajan los temas en el aula, son decisivas en la perspectiva que le dan a su enseñanza, determinan las funciones que creen le son propias al maestro y al alumno y con respecto a los fines educativos que se proponen, esto puede ser independiente del discurso que el maestro maneje. Una cosa dice su discurso, y otra dicen sus tendencias didácticas en su cotidiano desempeño.

Ante la iniciativa de reforma de educación por competencias a la que estamos siendo convocados, necesitamos contar con un instrumento que pueda estimar el grado de apego a los postulados y al enfoque por competencias planteado. Ante la magnitud de esta tarea, estoy postulando en esta propuesta, que podríamos acotar nuestras aspiraciones de observación, y enfocarnos en aspectos cruciales, trascendentes e importantes del planteamiento como lo son precisamente las competencias cognitivas (Swartz y Parks, 1994 en Sanz de Acedo, L., 2010),

<sup>1</sup> Jesús Eduardo León Tarín es Profesor de Estadística en Ciencias Básicas de ITIstmo en Juchitán, Oax.  
[jesuseletari2@gmail.com](mailto:jesuseletari2@gmail.com)

específicamente en la enseñanza basada en la resolución de problemas (PBL por sus siglas en inglés), puesto que en este tipo de docencia estamos haciendo uso precisamente de todas las habilidades cognitivas más importantes, tales como las habilidades de pensamiento comprensivo, crítico y creativo, así como la interpretación, la evaluación y la generación de la información y la toma de decisiones adecuada, mediadas todas por la meta cognición, autorregulación y la transferencia a nuevas situaciones.

Se propone estudiar el grado de implante de la reforma desde el filtro de la PBL porque como lo señala Vale, I. (1993), con el podemos estudiar a los alumnos (Lee, B., 1982), el modelo de enseñanza utilizado ( Charles, R y Lester, F., 1986), la influencia del trabajo en grupo ( Schoenfeld, A. H., 1985) y la formación de profesores misma (Charles y Lester, 1982, Inbernón, 1997), porque es un método de investigación (Charles, R. et al, 1987), porque resolver problemas es hacer matemáticas propiamente dicho (N.C.T.M., 1991) y porque Schwartz y Parks, (1994 en Sáenz de Acedo, L., 2010) lo consideran como una competencia cognitiva de un nivel superior que engloba habilidades de pensamiento comprensivo, crítico y creativo. Lo escogí como filtro porque la profesión misma de ingeniería por antonomasia es la profesión de los solucionadores de problemas, de los creadores propiamente dicha.

Postulo que si observamos las tendencias didácticas de los maestros en cuanto a su docencia basada en la resolución de problemas, entonces estamos de algún modo evaluando su nivel evolutivo como maestro y su grado de apego al enfoque de educación basada en la formación de competencias del nuevo modelo del siglo XXI, y de paso, también lo podemos ubicar en un cierto nivel evolutivo como maestro, para que si él quiere avanzar y desarrollarse profesionalmente a través de lo que llamaríamos una *hipótesis de progresión* como maestro, lo haga.

El modelo de tendencias didácticas en la PBL apegado a competencias que estoy proponiendo en la tabla No. 1, en relación a los otros ya desarrollados, está adaptado del de Isabel Freitas (1999), con los rasgos del enfoque propuesto por la DGEST, ahora TNM.

Categorías	Tradicional	Tecnológico	Espontaneista	Investigativo	Por Competencias
<b>Metodología</b> ¿Cuándo se proponen?  Objetivos	Después de la teoría, como aplicación	Después de la teoría como aplicación, a veces antes.  Ilustrar la teoría y comprobarla	Durante el proceso, como entrenamiento de adquirir práctica  Sigue los intereses del alumno	Durante el proceso como entrenamiento en un marco flexible de adquisición conceptual y procedimental. Sigue el tema y los intereses del alumno	De preferencia al principio acorde con el método de Kolb (1984 a, b).  Dirigido hacia el desarrollo de la competencia en turno.
<b>Papel de la RP en la asignatura</b> ¿Para qué?  Tipos de problemas	Asimilar y comprobar la teoría. Verificar la adquisición de conceptos.  Cerrados con solución única	Aplicar el método científico comprobando la teoría. Verificar la adquisición de conceptos. Para dotar de significado pragmático a la teoría. Para simular la construcción de conocimientos  Cerrados con solución única	Para potenciar el descubrimiento espontáneo de nociones, mediante la aplicación del método científico. Para implicar a los alumnos. Para adquirir procedimientos y fomentar actitudes.  Problemas que invitan a actuar, validos para modelizar, sin un fin conceptual concreto.	Aprendizaje de heurísticos y análisis de procesos para construir y formalizar conceptos.  Problemas incluso abiertos. Condiciones iniciales susceptibles de modificar para generar otros problemas	Aprendizaje de heurísticos y análisis de procesos para construir y formalizar conceptos enfatizando en la meta cognición y la transferencia.  Reales o simulados lo mas apegado al mundo real y del trabajo.
<b>Papel de la RP en el aprendizaje</b> ¿Para qué?	Aplicar y reforzar conceptos.	Aplicar y relacionar conceptos	Dar significado a conocimientos y	Construcción de redes conceptuales.	Desarrollar pensamiento comprensivo,



<p>¿Cómo se procesa? ¿De qué forma?</p>	<p>Ejercitación de problemas tipo. Bien Cerrados. Bien definidos.</p>	<p>Se hacen ejercicios tipo, cerrados. Bien definidos. En secuencia organizada. En orden creciente de complejidad acorde a la asignatura.</p>	<p>adquisición de procedimientos.</p> <p>Los problemas surgen del contexto de la clase. Tienen polivalencia conceptual. No tienen el orden lógico de la asignatura.</p>	<p>Los problemas son generadores de problemas al invitar a actuar sobre las condiciones iniciales.</p>	<p>crítico y creativo para la toma de decisiones contextualizada.</p> <p>Surgen del contexto del mundo del trabajo o del mundo real, o bien, son problemas tipo relacionados a la práctica profesional.</p>
<p><b>El papel del alumno en la RP</b> ¿Qué hace?</p> <p>¿Cómo lo hace?</p>	<p>No participa en la formulación del problema</p> <p>Acepta procesos y resultados</p>	<p>No participa en la formulación del problema</p> <p>Acepta procesos y resultados</p>	<p>Participa en la formulación del problema</p> <p>Participa comunicándose con los demás, es considerada su opinión sobre los eventos</p>	<p>Participa en la formulación del problema</p> <p>Discute las aportaciones de los demás, y las suyas propias.</p>	<p>Contribuye a plantear el problema trayéndolo del mundo laboral.</p> <p>Discute los métodos y posibles soluciones, así como las posibles repercusiones en el contexto ambiental y social.</p>
<p><b>El papel del profesor en la RP</b> ¿Qué hace?</p> <p>¿Cómo lo hace?</p>	<p>Enuncia el problema en una versión definitiva.</p> <p>Espera y corrige respuestas de los alumnos</p>	<p>Enuncia el problema en una versión definitiva y contextualiza el problema.</p> <p>Espera y corrige respuestas de los alumnos</p>	<p>Sugiere problemas discutiendo su formulación con los alumnos.</p> <p>Induce (orienta) al alumno en la resolución de los problemas clave; mantiene el ánimo de los alumnos.</p>	<p>Genera problemas e implica a los alumnos.</p> <p>Canaliza todo tipo de aportaciones de los alumnos.</p>	<p>Busca, aporta y sugiere problemas implicando a los alumnos en las posibles soluciones y externalidades.</p> <p>Canaliza todo tipo de aportaciones de los alumnos contextualizando las repercusiones.</p>
<p><b>El papel de la RP en la evaluación</b> ¿Cómo se valora?</p> <p>¿Para qué?</p>	<p>Comunicación ponderada de las partes.</p> <p>Los problemas van a la par con la teoría; sirven para medir la teoría</p>	<p>Comunicación ponderada de las partes.</p> <p>Los problemas se valoran más que la teoría pues ponen de relieve su aplicabilidad</p>	<p>Valorización de la implicación y del esfuerzo de los alumnos.</p> <p>No preocupan los eventuales logros conceptuales.</p>	<p>Valorización de variables personales y disciplinares de resolución y explicitación de mejora de los mismos.</p> <p>Reflexión y análisis de los eventuales logros conceptuales.</p>	<p>Valorización de la implicación y del esfuerzo de los alumnos, enfatizando la actitud y valores implicados en la búsqueda y las soluciones. Así como la recapitulación y la transferencia.</p> <p>Para desarrollar la meta cognición, la transferencia, la autorregulación y la contextualizada toma de decisiones.</p>

Tabla No 1. Categorías y Modelos de tendencias didácticas incluido el propuesto

Una vez caracterizada la propuesta de modelo de tendencias didácticas en PBL que estoy proponiendo, ahora voy a proponer como podríamos detectarlo en la práctica cotidiana de los maestros, y esbozar como se utilizaría basado en reflexión (Valero, P., y Jess, K.2000) para el desarrollo profesional del maestro estudiado (Blanton, M., Wetbrook, S., y Carter, G., 2001) en una comunidad de aprendizaje (Wenger, E., 1998; Krainer, K., 2004), basándome en la metodología cualitativa cuantitativa de la escuela de IRES y otros grupos periféricos (Porlán, R., 1989; Carrillo, J., 1996; Carrillo, J. y Contreras, L.C., (1994).; Freitas, I., 1999; Porlán, R. y Rivero, A. 1999) que producto de la observación en clase del maestro al menos una unidad del curso, sería así:

1. Contrato convenio de acuerdo y cuestionario inicial para ver qué es lo que declara que según el maestro hace en clase.
2. Entrevista inicial para ver que piensa que hace en su clase el profesor.
3. Observar su planeación didáctica para ver qué piensa hacer en clase.
4. Observación del maestro en clase por al menos una unidad, si se puede, filmarlo, para ver lo que realmente hace en clase. Si se puede, también ver que metáforas (Chapman, O., 1998) usa en clase.
5. Análisis vertical y horizontal de la información para detectar las unidades de información útiles para elaborar el perfil de la tendencia didáctica del maestro.
6. Contrastar ese perfil con otro maestro y con el propio maestro.
7. Hacer un segundo análisis vertical y horizontal para redefinir el perfil.
8. Informar el modelo de tendencias didácticas obtenido del desempeño del maestro.
9. Establecer en la comunidad de aprendizaje una *hipótesis de progresión* del desarrollo evolutivo del maestro, para que de seguirla evolucione hasta un modelo por competencias.
10. Reelaborar en comunidad esa unidad con el maestro.
11. Repetir el proceso el siguiente semestre.

González, J y Wagenaar, R. (2008. En Larriba, N.F.L., 2001) reportan de la encuesta que el proyecto Tunning-Europa realizó en 16 países, a 7125 personas entre graduados, empleadores y académicos de siete áreas profesionales con una correlación de Spearman 0.97 entre respuestas de empleadores y graduados, cuando concluyeron que las competencias más importantes son: la capacidad de resolver problemas, capacidad de aprender y la capacidad de análisis y síntesis. Por lo tanto, postulo que si estudiamos el grado de implantación del enfoque de educación por competencias en la resolución de problemas en la docencia de los alumnos, estaremos en realidad estimando el grado de implante de la propia reforma, pero ya en el lugar de trabajo, esto es, el grado de éxito de la misma, pero no solo eso, estaremos en posibilidades de desarrollar a los maestros por un camino evolutivo de implantar la reforma en los planteles para bien del alumno, la sociedad y el país que tanto lo necesita.

### Conclusiones:

- ✚ He esbozado lo que pudiera ser un modelo de tendencias didácticas del propio enfoque de competencias.
- ✚ Se ha avanzado la propuesta de DGEST ahora TNM, al tender a implantarla en los maestros.
- ✚ Se ha delineado un método alternativo y viable de desarrollo profesional del profesorado en el TNM.
- ✚ He abierto con esta propuesta una veta fructífera de investigación educativa para el TNM.

### Referencias

- Blanton, M., Wetbrook, S., & Carter, G. (2001). Using Valsiner's zone theory to interpret a preservice mathematics teacher's zone of proximal development. In M. van Heuvel-Panhuizen (Ed.) *Proceedings of the 25<sup>th</sup> PME International Conference*, 2, 177-184.
- Carrillo, J. (1996). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza de profesores de matemáticas de alumnos de más de 14 años. Algunas aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones*. Tesis doctoral inédita. Departamento de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla.(Publicada por la Universidad de Huelva en 1997).
- Carrillo, J. y Contreras, L.C. (1994). The relationship between the conceptions of mathematics and of mathematics teaching. A model using categories and descriptors for their analysis. *18 th PME Conference*, Vol. II.152-159.
- Chapman, O. (1998). Metaphors as a tool in facilitating preservice teacher development in mathematical problem solving. In A. Olivier, & K. Newstead (Eds.). *Proceedings of the 22<sup>th</sup> PME International Conference*, 2, 176-183.
- Charles, R. et al. (1987). *How to Evaluate Progress in Problem Solving*. NCTM: Reston.
- Charles, R. y Lester, F. (1986). *Mathematical Problem Solving*. Learning Institute: Sprinthouse.
- Estébanez, A. y Sánchez, V. (eds.) (1992): *Pensamiento de profesores y Desarrollo profesional.I. Nocimiento y teorías implícitas*. Sevilla, Ediciones de la Universidad de Sevilla.
- Freitas, I. (1999). *El papel de la resolución de problemas en la Enseñanza/aprendizaje de las ciencias: concepciones y prácticas de los profesores con y sin experiencia en la docencia*. Tesis doctoral Universidad de Huelva.
- García, J. (2000). *Educación ambiental y ambientalización del currículum*. Didáctica de las ciencias experimentales. España. Marfil.
- Gil-Pérez, D., Furió, C. y Gavidia, V. (1998). El profesorado y la reforma educativa en España. *Investigación en la Escuela*, 36, 49-64.
- Imberón, F. (1997). *La formación del profesorado: ciertas confusiones y algunas evidencias*. *Aula de Innovación Educativa*, 62. Junio.
- Kolb, D. (1984a), *Experiential learning experiences as the source of learning development*. Nueva York: Prentice Hall.
- \_\_\_\_\_ (1984b), *Psicología de las organizaciones: experiencia*. México: Prentice Hall.

- Krainer, K. (2004). *On giving priority to learners' prior knowledge and our need to understand their thinking*. Editorial. *Journal of mathematics teacher education*, 7, 87-90.
- Larriba, N. F.L. (2001). *La investigación de los modelos didácticos y de las estrategias de enseñanza*. *Enseñanza*. Consultado en 10 06, 2011 en [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20427&dsID=investigacion\\_modelos.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20427&dsID=investigacion_modelos.pdf)
- Lee, B. (1982). Fourth Grades' Heuristic Problem Solving Behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, Marzo, 110-123
- NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. NCTM: Reston
- Pekarek, R., Krokover, G. H. y Shepardson, D. P. (1996). The Research-Practice Gap in Science Education, *Journal of Research in Science Teaching*, 33(2), 111-113.
- Porlán, R. (1989). *Teoría del conocimiento, Teoría de la enseñanza y desarrollo profesional*. Tesis Doctoral. Depto. De Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla.
- Porlán, R. y Rivero, A. (1999). *El conocimiento de los profesores. Una propuesta formativa en el área de ciencias*. Sevilla. Diada. Editora.
- Sanz de Acedo, L. (2010). *Competencias cognitivas en la Educación Superior*. Consultado en 09 28, 2011 en <http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zXzkCTIY6OMC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Competencias+cognitivas+en+educaci%C3%B3n+superior&ots=LnegCdOWja&sig=9WjZcl454r9S3y16mnv4Uo8ahBw#v=onepage&q&f=true>
- SEP-SNIT-DGIT (2004) “*Modelo Educativo para el Siglo XXI. Programa Nacional de Formación y Actualización Docente y profesional 2004-2007*”. SEP-SNIT-DGIT, México.
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press
- SNEST. (2009). *Modelo educativo para el siglo XXI*. . Consultado en 09 28, 2011 en [http://www.ithua.edu.mx/documentos/Modelo\\_SXXI\\_EIT\\_Final.pdf](http://www.ithua.edu.mx/documentos/Modelo_SXXI_EIT_Final.pdf).
- Vale, I. (1993). *Concepções e práticas de jovens professores perante a resolução de problemas de matemática: um estudo longitudinal de dois casos*. Tese de Maestrado em Educação. A.P.M.: Lisboa.
- Valero, P., & Jess, K. (2000). Supporting change through a mathematics team forum for teachers' professional development. In T. Nakahara, & M. Koyama (Eds.) *Proceedings of the 24<sup>th</sup> PME International Conference*. 4, 249-256.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice*. New York, USA: Cambridge University Press.

# Evaluación de la Intervención Instruccional-Emotiva PIELÉ adaptada de Hernández y García a través de la medición de autoestima aplicada a los alumnos de la Escuela Primaria Lic. Benito Juárez de Santo Domingo Ingenio, Oaxaca

Jesús Eduardo León Tarín<sup>1</sup>, Evelin Enríquez Santiago<sup>2</sup>

**Resumen**— Se adaptó, implementó y evaluó una intervención instruccional emotiva del Programa Instruccional para la Educación y Liberación Emocional PIELÉ adaptada de Hernández y García (1992) a través de la medición de autoestima (Miranda et. al. 2011) aplicada a los alumnos de la Escuela Primaria Lic. Benito Juárez de Santo Domingo Ingenio, Oaxaca, caracterizados por sus bajos niveles en los dos componentes principales en que se disoció la autoestima manifestada en el diagnóstico.

Los resultados muestran claramente un incremento significativo de la autoestima general, social y escolar en todos sus componentes en que la divide Miranda Esquer (2011), salvo la autoestima del hogar que no es incrementada por la intervención.

Se recomienda escalar esta intervención con un grupo de maestros, sus respectivos alumnos y padres para medir el efecto a lo largo de un año escolar.

**Palabras clave**— Autoestima, Educación Primaria, PIELÉ.

## Introducción

Todos estamos de acuerdo que son muchos los factores que intervienen para elevar los niveles académicos manifestados por una comunidad escolar, pero desde la última parte del siglo XX se incrementó mucho el interés en el entendimiento de la relación de la Autoestima, el auto concepto de los estudiantes y las características asociadas con el éxito del desarrollo de los adolescentes, especialmente dentro de los contextos educacionales (Simmons, Rosemberg y Rosemberg, 1973; Humprey, Charlton y Newton, 2004). Autores como Simmons (1973); Skaalvik (1983); Adair, (1984); Faunce, 1984; Marsh, Byrne y Yeung (1999) han validado que una alta autoestima está asociada y altamente correlacionada con altos logros académicos. Por eso, este estudio se avocó a estimar la autoestima desde las cuatro dimensiones como son la escolar, la social, la general y del hogar que inicialmente manifestaron los alumnos de la escuela primaria de la que soy docente; elegir una muestra de los alumnos más deficitarios; adaptar y aplicar una intervención Instruccional- Emotiva (PIELÉ) y evaluar el efecto de dicha intervención en los niños.

El primer objetivo de este trabajo es elevar la autoestima de los alumnos más desfavorecidos con la esperanza fundada de que esto a su vez repercuta en la elevación de los niveles académicos de los mismos, aunque esto ya es un colofón no reportado en este trabajo porque su evaluación está fuera de los tiempos de entrega.

Otro objetivo es probar si la intervención Instruccional Emotiva PIELÉ tal como se ha adaptado es buena para elevar la autoestima de los niños con miras a establecer posteriormente en otros trabajos un programa adaptado para padres y otro para maestros.

También se pretende probar si los componentes en que ha subdividido la autoestima Miranda Esquer (2011) son influenciados por la intervención aplicada.

## Descripción del Método

### *Procedimiento*

Se caracterizó la Esc. Primaria Lic. Benito Juárez desde el punto de vista de sus valores de los cuatro componentes de autoestima (Coopersmith de Miranda Esquer, 2011) General, Social, Escolar y Del Hogar. Se redujeron estas cuatro variables a dos sin perder mucha información por el método de componentes principales. Se ubicaron a todos los alumnos en base a estos dos componentes.

Se seleccionaron a los más desfavorecidos. Se invitaron a tomar la intervención.

Se aplicó la intervención PIELÉ adaptada según Enríquez y León.

Se volvió a aplicar las mediciones de autoestima y se comprobó si hubo cambios.

### *Sujetos de estudio*

Se seleccionaron 27 alumnos por sus bajos niveles en los dos componentes principales en que se hizo el análisis de autoestima para trabajar el PIELÉ. Estos alumnos se seleccionaron del tercer cuadrante de este gráfico de

<sup>1</sup> Jesús Eduardo León Tarín es Profesor de Ciencias Básicas ITIstmo. [Jesuseletari2@gmail.com](mailto:Jesuseletari2@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Evelyn Enríquez Santiago es Maestrante en Educación Básica UPN Ixtepec, Oax.

ubicación en los dos componentes principales que corresponde a los alumnos más deficitarios de autoestima en toda la escuela. Los participantes son los alumnos ubicados en el cuadrante doblemente deficitario de autoestima en el diagrama de dos componentes principales producido por el análisis multifactorial de la primera evaluación de autoestima de Coopersmith a toda la escuela. De esos alumnos, se intervinieron sólo los que sus papás estuvieron dispuestos a dar permiso para asistir a la intervención de 13 unidades del PIELÉ. Aquí se muestra un diagrama de selección de la muestra con la que se trabajó (figura 1)

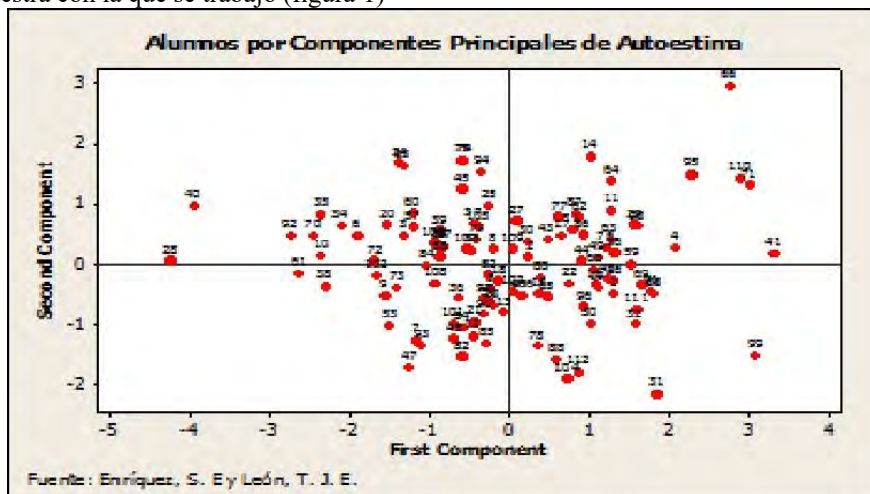


FIG 1. Ubicación de los alumnos en los componentes principales de Autoestima.

Aquí se usó la técnica de componentes principales o análisis multivariado (Grima, 2004) para ubicar a los alumnos usando toda la información de autoestima original, pero desglosándola en dos componentes principales sopesados por sus eigenvalores. En este grafico podemos observar (figura 1) cómo ubicamos a los alumnos para el tratamiento, que situados por su ID independiente de los grupos, fueron convocados por su baja autoestima.

*Instrumento*

El Cuestionario de Coopersmith utilizado es la adaptación de Miranda, J. B.; Miranda, J. F. & Enríquez, A. Publicada en 2011. El PIELÉ de Hernández y García (1992) es un programa ya estructurado en trece unidades según se observa en el cuadro 1

Unidades del Programa PIELÉ	
Unidad 0	En busca del tesoro
Unidad 1	Los Miedos
Unidad 2	Auto concepto
Unidad 3	Lo que nos pone tristes
Unidad 4	Tolerancia a la frustración
Unidad 5	Superación de problemas
Unidad 6	Culpabilidad
Unidad 7	Como hacerlo mejor
Unidad 8	Actitud positiva hacia el aprendizaje
Unidad 9	Como sacarle provecho al estudio
Unidad 10	La amistad y las relaciones con las otras personas
Unidad 11	La familia: la relación con mis padres
Unidad 12	Revisión y plan de futuro

Cuadro No. 1 Unidades del PIELÉ

### Resultados encontrados

La prueba fehaciente del efecto de la intervención sobre la autoestima de los niños, la podemos constatar en la siguiente figura número 8 donde con certeza estadística se comprueba que sí se incrementó significativamente la autoestima de los niños. Los mismos resultados de la efectividad de la intervención en los niños, los podemos constatar en la siguiente gráfica (figuras 2 y 3) donde se ve claramente que la autoestima tiene un avance significativo por efecto de la intervención al pasar la media de 33.3 hasta 41.57

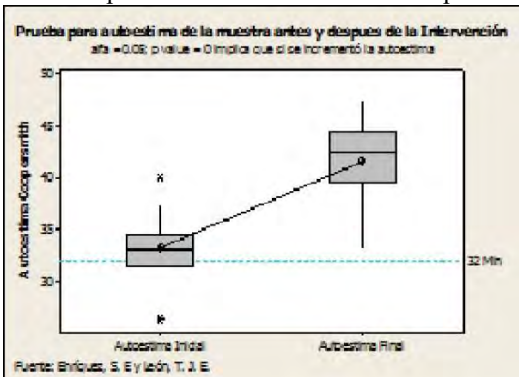


Fig. 2 Autoestima antes y después de la int.

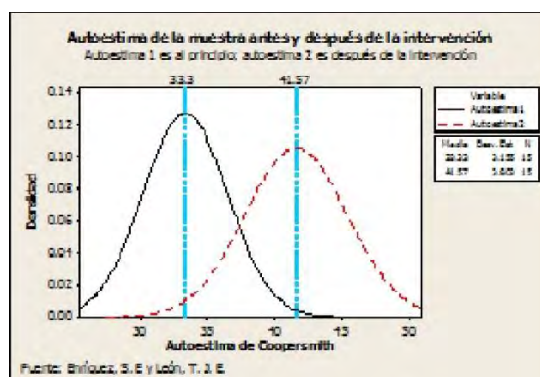


Fig. 3 Autoestima antes y después de la int.

En su artículo de 2011 Miranda Esquer subdivide y clasifica la autoestima en General, Social, Escolar y del Hogar. En este trabajo también evaluamos el efecto de la intervención para cada uno de los tipos de autoestima, y este efecto se puede observar en cada gráfica correspondiente de los 4 siguientes con una interpretación en términos de su significancia estadística en la conclusión de sus diferencias respectivas (figuras 4, 5, 6, 7, 8 y 9). Señalando éstas un claro efecto de la intervención en todas las categorías, excepto en la del hogar, donde efectivamente, no tuvimos incremento por ser ésta precisamente inherente al hogar y no a la intervención en este trabajo.

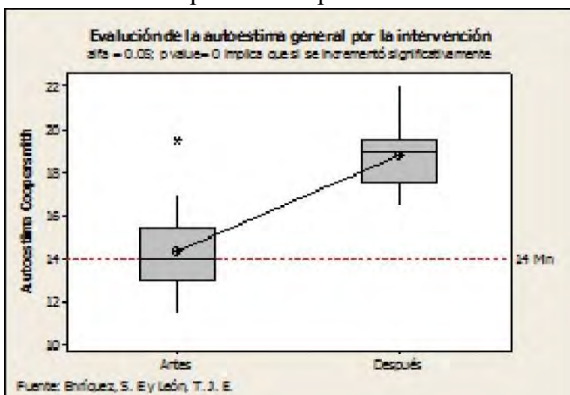


Fig 4 Evolución de la Autoestima General

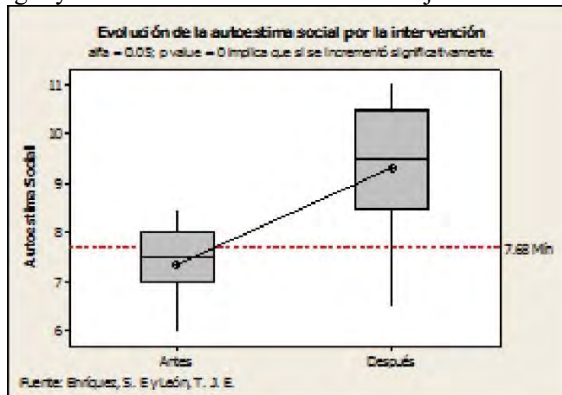


Fig 5 Evolución de la Autoestima Social

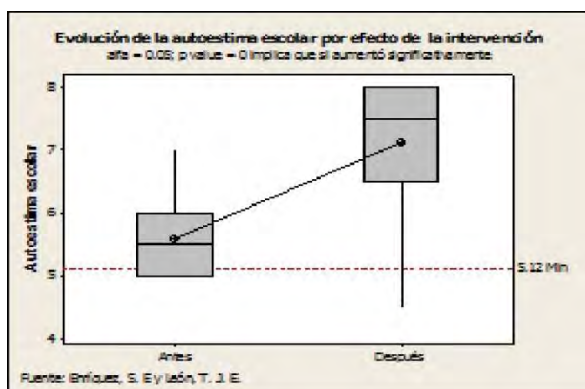


Fig 6 Evolución de la Autoestima Escolar

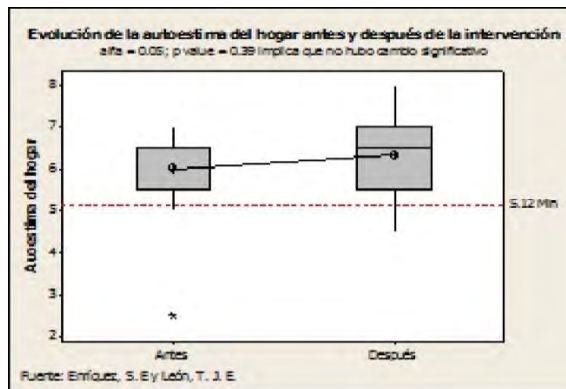


Fig 7 Evolución de la Autoestima del Hogar

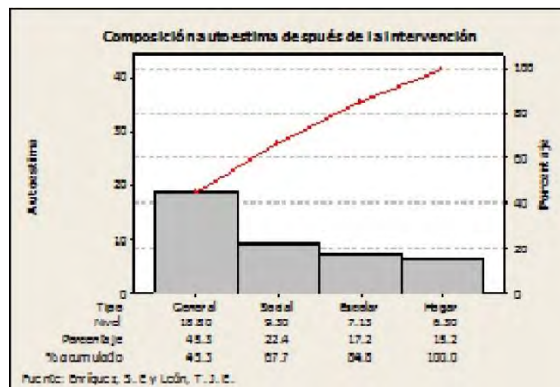
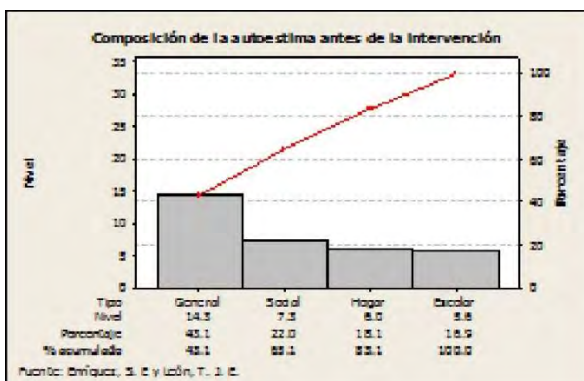


Fig 8 Composición Autoestima Antes de la Intervención Fig 9 Composición Autoestima Después de la Int.

### Conclusiones

- ✓ La autoestima de los alumnos participantes fue incrementada significativamente por efecto de la intervención.
- ✓ La autoestima General, la Escolar y la Social tuvieron un incremento significativo por efecto de la intervención.
- ✓ La autoestima Escolar que es la que más nos interesaba incrementar, es la que tuvo un incremento más elevado por efecto de la intervención.
- ✓ La autoestima del Hogar no tuvo incremento alguno por ser precisamente objeto de tratamiento en el hogar, fuera de nuestra competencia y alcance.

Con lo anterior, resulta evidente que el PIELE proporciona herramientas para el éxito a largo plazo, tanto a nivel personal y social.

### Recomendaciones y sugerencias

- ✓ Se recomienda implementar un programa piloto regional derivado de esta intervención a un grupo de maestros voluntarios para que lo apliquen a sus grupos y se haga una evaluación posterior para escalarlo a otros niveles escolares y a áreas de cobertura estatal en caso de que la evaluación y la logística así lo aconseje como lo fue en el caso de esta escuela.
- ✓ Se recomienda implementar un programa de pares entre alumnos de bajos niveles (cuadrante III del diagrama de componentes principales) con alumnos de altos niveles (cuadrante I del mismo diagrama), para explorar el efecto de la ZDP de Vigotsky que puede tener un efecto de elevación sostenida de los niveles iniciales.

### Referencias bibliográficas.

- Aciego de Mendoza, R. et al. (2003). Capacidades, valores y estrategias que el profesorado universitario declara estimular. *Anales de Psicología*. Consultado en 08/07/2012 en [http://www.um.es/analesps/v19/v19\\_1/13-19\\_1.pdf](http://www.um.es/analesps/v19/v19_1/13-19_1.pdf)
- Adair, F. L. (1984). Test Critique: Coopersmith self-esteem inventories. 226-232. Kansas City: Test Corporation of America. Consultado en línea el 25/07/2012 desde: [http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/simpleSearch.jsp?newSearch=true&eric\\_sortField=&searchtype=keyword&pageSize=10&ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=Hong%2C+Zuway-R&eric\\_displayStartCount=1&\\_pageLabel=ERICSearchResult&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=au](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/simpleSearch.jsp?newSearch=true&eric_sortField=&searchtype=keyword&pageSize=10&ERICExtSearch_SearchValue_0=Hong%2C+Zuway-R&eric_displayStartCount=1&_pageLabel=ERICSearchResult&ERICExtSearch_SearchType_0=au)
- Brinkmann, H., A. Segure, y M. Solar. (1989). Adaptación, estandarización y elaboración de normas para el inventario de autoestima de Coopersmith. *Revista Chilena de Psicología*, Vol. 10 N° 1: 63-71.
- Brown, L. y Alexander, J. (1991). Self-Esteem Index. PRO-ED, Texas, USA. Consultado en 03/07/2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=58242605>
- Caso, J. Validación de un instrumento de autoestima para niños y adolescentes. Tesis de postgrado. Facultad de Psicología, UNAM, México, 1999.
- Caso, J. (1999). Validación de un instrumento de autoestima para niños y adolescentes. Tesis de postgrado. Facultad de Psicología, UNAM, México.
- Coopersmith, S. (1967). *The Antecedents of Self-Esteem*. Freeman, San Francisco.
- Coopersmith, S. y Feldman, R. (1980). Como favorecer un concepto positivo de sí mismo y un alto sentimiento de estimación propia en el aula. En R. H. Coop y K. White. *Aportaciones de la Psicología a la Educación*. Madrid. Anaya. Pags. 195-226.
- Esquer, M. J.B. et al (2011). Adaptación del inventario de autoestima de Coopersmith para alumnos mexicanos de educación primaria. *Praxis Investigativa ReDIE* 3(4), 5-14.
- Faunce, W.A. (1984). School Achievement, social status and self-esteem. *Social Psychology Quarterly*. 47 (1), 3-4. Consultado en línea el 28/07/2012 de: [http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/simpleSearch.jsp?newSearch=true&eric\\_sortField=&searchtype=keyword&pageSize=10&ERIC](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/simpleSearch.jsp?newSearch=true&eric_sortField=&searchtype=keyword&pageSize=10&ERIC)

[ExtSearch\\_SearchValue\\_0=Hong%2C+Zuway-](#)

[R&eric\\_displayStartCount=1&\\_pageLabel=ERICSearchResult&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=au](#)

Grima, C. P. et al (2004). Estadística con MINITAB. Pearson Prentice Hall. España.

Hernández, P. y García, Ma. D. (1992). Programa Instruccional Emotivo para la Educación y la Liberación Emotiva: Aprendiendo a vivir. Madrid. TEA Ediciones, S. A.

Hernández, P. (1996). "Inteligencia, adaptación y bienestar subjetivo". Línea abierta. Madrid. TEA Ediciones. No 6.

Hernández, P. (1997). "Evaluación de valores y moldes cognitivo- afectivos en la educación socio-afectiva".

Hernández, P. (2000). "Enseñanza de valores socio afectivos en un escenario constructivista: bienestar subjetivo e inteligencia intrapersonal".

En Beltrán y otros (Coord.). Intervención Psicopedagógica y Currículum escolar. Madrid. Pirámide.

Hernández, P. y Aciego de Mendoza, R. (1990). Programa Instruccional- Emotivo para el Crecimiento y la Auto realización Personal: Aprendiendo a realizarse (PIECAP). (2ª. Edición revisada y ampliada, 1999). Madrid. TEA. Ed.

Hernández, P. y Aciego de Mendoza, R. (1999). IDAFE. Dando pasos para la autorrealización. La Laguna. TAFOR.

Hernández, P. y Santana, L. (1988). Educación de la personalidad: El papel del profesor. Barcelona, Oikos- tau.

Humphrey, N., Charlton, J. P., & Newton, I. (2004). The developmental roots of disaffection? *Educational Psychology*, 24, 579-594.

Consultado en línea 25/07/2012 de:

[http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/simpleSearch.jsp;jsessionid=z8oveueMb0rBm8qtk9YA\\_\\_ericrv004?newSearch=true&eric\\_sortField=&searchtype=keyword&pageSize=10&ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=Zoller+Booth+Margaret&eric\\_displayStartCount=1&\\_pageLabel=ERICSearchResult&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=au](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/simpleSearch.jsp;jsessionid=z8oveueMb0rBm8qtk9YA__ericrv004?newSearch=true&eric_sortField=&searchtype=keyword&pageSize=10&ERICExtSearch_SearchValue_0=Zoller+Booth+Margaret&eric_displayStartCount=1&_pageLabel=ERICSearchResult&ERICExtSearch_SearchType_0=au)

March, H. W. et al (1988). A Multifacetic Academic Self-Concept: Its hierarchical structure and its relation to Academic Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 21. Ps. 153-174.

Prewitt-Diaz, J. (2006). Inventario de autoestima de Coopersmith. Consultado en línea el 02 de Agosto del 2012 desde:

<http://es.scribd.com/doc/7109003/Test-de-Cooper-Smith>

Simmons, R. G., Rosenberg, F., & Rosenberg, M. (1973). Disturbance in the self-image at adolescence. *American Sociological Review*, 38, 553-568. Consultado en línea el 28/08/2012 desde:

[http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/simpleSearch.jsp;jsessionid=z8oveueMb0rBm8qtk9YA\\_\\_ericrv004?newSearch=true&eric\\_sortField=&searchtype=keyword&pageSize=10&ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=Zoller+Booth+Margaret&eric\\_displayStartCount=1&\\_pageLabel=ERICSearchResult&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=au](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/simpleSearch.jsp;jsessionid=z8oveueMb0rBm8qtk9YA__ericrv004?newSearch=true&eric_sortField=&searchtype=keyword&pageSize=10&ERICExtSearch_SearchValue_0=Zoller+Booth+Margaret&eric_displayStartCount=1&_pageLabel=ERICSearchResult&ERICExtSearch_SearchType_0=au)

Schmelkes, C. (1997) citada por Esquer, M. J.B. et al (2011). Adaptación del inventario de autoestima de Coopersmith para alumnos mexicanos de educación primaria. *Praxis Investigativa ReDIE* 3(4), 5-14.

Skaalvik, E.M.(1983). Academic Achievement, Self-esteem and valuing of the school-some sex differences. *Br. Journal of Educational Psychology*, 53, 299-306. Consultado en línea el 28/08/2012 de:

[http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/simpleSearch.jsp?newSearch=true&eric\\_sortField=&searchtype=keyword&pageSize=10&ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=Hong%2C+Zuway-R&eric\\_displayStartCount=1&\\_pageLabel=ERICSearchResult&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=au](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/simpleSearch.jsp?newSearch=true&eric_sortField=&searchtype=keyword&pageSize=10&ERICExtSearch_SearchValue_0=Hong%2C+Zuway-R&eric_displayStartCount=1&_pageLabel=ERICSearchResult&ERICExtSearch_SearchType_0=au)

UNESCO (1998). Declaración mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción. *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. 9 de octubre de 1998*. Consultado en línea el 9 de Agosto del 2012 desde:

<http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declarationospa.htm>



# Rendimiento académico en asignaturas de matemáticas en estudiantes de ingeniería industrial y sistemas computacionales del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos

Jorge Alberto Lezama Suárez<sup>1</sup>; Belinda Arteaga Castillo<sup>2</sup>

**Resumen**— En el presente trabajo se presenta un análisis de los indicadores de desempeño académico tales como índice de aprobación en matemáticas según resultados del examen diagnóstico EXANI II, índice de aprobación de diversas asignaturas de matemáticas así como la deserción escolar que se dio en estudiantes de ingeniería industrial y sistemas computacionales del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos durante el periodo 2013 al 2015. El análisis se basa en conocer la tendencia del rendimiento escolar en matemáticas graficando los promedios del porcentaje de aprobación para cada materia que integra la retícula. Se observó una tendencia muy variable en el desempeño por materia, por lo que puede inferirse que hay factores asociados al personal docente y del propio estudiante. La deserción escolar para la carrera de ingeniería en sistemas computacionales ha disminuido en los últimos tres años evaluados, no siendo así para la carrera de ingeniería industrial que demuestra una fluctuación en el 2014, esto puede ser indicativo de las acciones que como carrera toman en lo particular para disminuir o atacar la deserción escolar en el ciclo, ya que ambas carreras no comparten maestros en común para la impartición de las materias.

**Palabras clave**—rendimiento académico, matemáticas, indicadores, desempeño académico.

## Introducción

El rendimiento escolar en cualquier nivel educativo es un tema que despierta interés en muchos sectores relacionados con la educación y por supuesto debe preocupar a los docentes y a los responsables de coordinar los esfuerzos del sector, para mejorar en sentido académico y pedagógico la eficiencia en el aprendizaje a nivel superior así como el impacto del conocimiento y dominio de las ciencias exactas en la formación del ingeniero. Todo lo que ocurre durante el proceso de apropiación del conocimiento y rendimiento académico es mediado por diversos factores, que van desde factores fisiológicos, pedagógicos, psicológicos y sociológico de cada estudiante (Durón y Oropeza, 1999).

Roger Díaz de Cossío (1998) comenta que en la educación superior mexicana, de cada 100 alumnos que ingresan, 60 terminan las materias que contiene el plan de estudios en un lapso de cinco años y de éstos, sólo 20 se titulan. De los que se titulan, sólo dos (10%) lo hacen en edades entre 24 o 25 años; el resto lo hace en edades entre 27 y 60 años, lo que representa un enorme desperdicio. Esto se debe a varias causas, como son la falta de compromiso de las universidades por graduar a sus estudiantes; la falta de flexibilidad curricular de los planes de estudio; excesiva rigidez del sistema educativo; la carencia de movilidad estudiantil, que permita al alumno transitar por diferentes escuelas o instituciones; la falta de nuevas opciones de educación superior, y otras. Finalmente señala que las instituciones de educación superior son indispensables en la sociedad, son insustituibles y deben ser apoyadas en sus esfuerzos de transformación, en un ambiente de cooperación unas con otras; sólo de esta manera podrán enfrentar el desafío que tienen por delante (Cabrero García et al., 2008). Resulta de gran interés conocer los factores que impactan el aprovechamiento académico de los estudiantes de nivel superior y en qué medida lo hace cada uno de ellos, a fin de implementar las estrategias que incidan en la mejora del desempeño de los estudiantes, lo cual redundará también en disminuir los índices de reprobación y deserción y elevar la eficiencia terminal, especialmente aplicado a las matemáticas en carreras de ingeniería.

El rendimiento académico matemático, se define como el resultado obtenido en el semestre inmediato anterior en la asignatura de matemáticas, siendo alumno regular el que obtuvo calificación aprobatoria e irregular el que obtuvo calificación reprobatoria según la norma institucional. Existen otras atribuciones causales internas que dan explicaciones porque los individuos se dan sobre sus características personales les permite tener éxito o

---

<sup>1</sup> Maestro en Ciencias en enseñanzas de las ciencias (física), docente de física durante 20 años en el nivel medio superior, director de plantel de educación tecnológica agropecuaria y actualmente director general del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos y estudiante del doctorado en docencia de Centro Internacional de Posgrado A.C. CIPAC Tabasco. Autor por correspondencia: [jorlez@hotmail.com](mailto:jorlez@hotmail.com)

<sup>2</sup>Profesora del Posgrado en docencia de Centro Internacional de Posgrado A.C. CIPAC Tabasco.

fracaso relacionado a las asignaturas de matemáticas; dichas causales pueden ser el miedo a la materia, exposición de sus dudas o la relación profesor-alumno entre otras más (Miñaño, P. et al., 2011).

El Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (I.T.S.R.), es una institución perteneciente al sistema de Tecnológico Nacional de México, fundada en el año de 1996 precisamente con las dos carreras que motiva este trabajo (ingeniería industrial e ingeniería en sistemas computacionales) por lo que tras casi veinte años de experiencia en ellas, se puede afirmar que el personal docente cuenta con experiencia en el campo del conocimiento de las disciplinas analizadas, a lo largo de los años ambas han evolucionado en su matrícula de manera favorable. La primera evidencia de lo que puede ocurrir se presenta en el examen de admisión que de acuerdo a la norma aplicada en el estado de Tabasco consiste en una aplicación simultánea del EXÁN II que es una prueba estandarizada del CENEVAL Si bien en todas a las carreras de ingeniería que los institutos del Sistema de Tecnológico Nacional de México ofrece, contemplan en su retícula las matemáticas, su ubicación y carga horaria semanal así como los créditos que representan para el estudiante se distribuyen de manera diferente, por lo que el análisis para las dos carreras evaluadas en este trabajo se hace de manera independiente entre sí, con la finalidad de conocer cuál fue la tendencia del desempeño académico en las diversas materias de matemáticas en el periodo de estudio. Se desconocen las causas que afectan los indicadores de permanencia en las carreras de ingeniería del I.T.S.R., sabiendo que las matemáticas forman parte de la retícula básica para la formación de ingenieros, se propone el presente trabajo, conocer la tendencia del rendimiento escolar en matemáticas en alumnos que cursan ingeniería industrial y sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de los Ríos en el periodo 2013-2015, para inferir en las posibles causas que afectan la enseñanza y el cumplimiento del servicio educativo del instituto en las materias de matemáticas.

### Descripción del método

Se obtuvieron los datos correspondientes a índice de satisfacción del examen diagnóstico EXANI II, en matemáticas, índice de aprobación de las materias de matemáticas que integran la curricula para las carreras de ingeniería industrial y sistemas computacionales así como la eficiencia terminal (datos en porcentajes) del periodo 2013 al 2014, se calculó la media de los índices por materia, se realizó un análisis de varianza (ANOVA,  $p \leq 0.5$ ) y se graficaron para realizar un análisis descriptivo e inferir sobre el rendimiento académico en las matemáticas en las carreras estudiadas, según la tendencia de los últimos tres años. La recolección de los datos fue a través del sistema de la jefatura de control escolar de la institución, de acuerdo al historial académico que se reporta cada periodo por parte de los jefes de carrera. La población estudiantil evaluada correspondió a estudiantes que cursaban de 1° a 4° semestre de las carreras de ingeniería industrial y sistemas computacionales, con un total de 200 alumnos por carrera. Para calcular la deserción, se utilizó la fórmula (1) y para calcular la eficiencia terminal se utilizó la fórmula (2), utilizadas para el reporte de indicadores de Tecnológico Nacional de México 2015.

(1)

$$\% \text{ de deserción} = \text{alumnos de baja definitiva} \div \text{matrícula del ciclo} \times 100$$

(2)

$$\% \text{ de eficiencia terminal} = \text{alumnos titulados} \div \text{alumnos de ingreso} \times 100$$

### Resultados

Para los tres años evaluados en ambas carreras, los resultados de la prueba EXANI II en la parte diagnóstica correspondiente a matemáticas, el índice de satisfacción o aprobación al momento del ingreso incrementó cada año, tomando como línea base el año 2013, el incremento para el 2015 fue de 17% en la carrera de ingeniería industrial y para ingeniería en sistemas computacionales el incremento fue de 6%, sin embargo aunque la carrera de ingeniería en sistemas computacionales no muestra un incremento tan alto en comparación a la de ingeniería industrial, los valores más altos para la satisfacción en matemáticas de la prueba diagnóstica EXANI II es para la carrera de ingeniería en sistemas computacionales, así como la aprobación en cada materia impartida de acuerdo a la retícula ha ido en mejora (Figura 1); lo cual puede indicar que una parte de la mejora en el aprovechamiento de las matemáticas de parte de los estudiantes se deba a que los estudiantes admitidos, cada vez ingresan con un mejor nivel de académico en matemáticas de acuerdo a la prueba, o bien el proceso de admisión ha sido cada vez más selectivo y quizás esto les permita un mejor desempeño, o por otro lado está el que puede ser que ambas carreras han tomado acciones para la mejora del aprovechamiento en las materias de matemáticas.

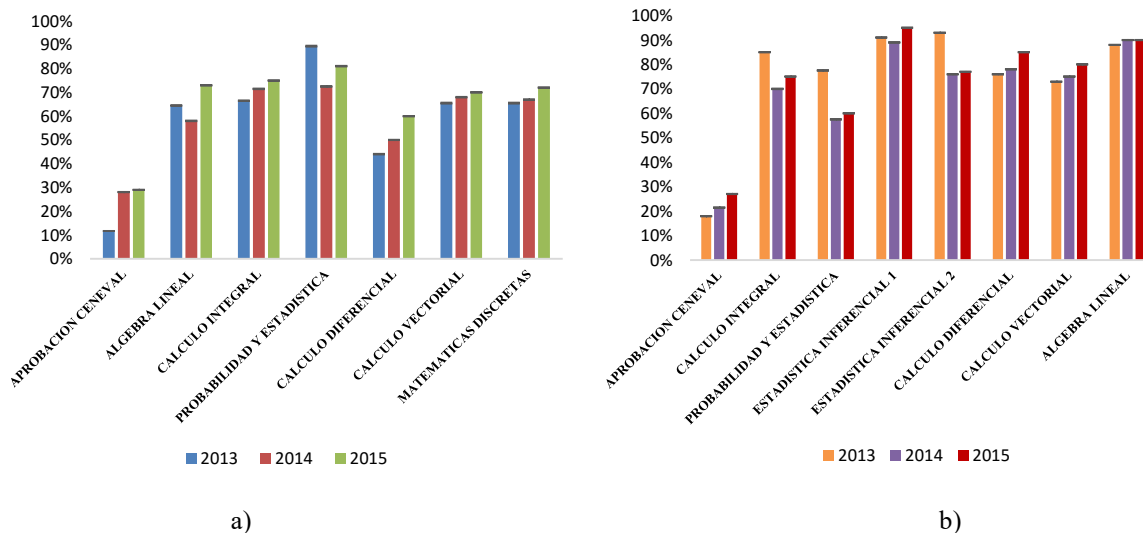


Figura 1. Porcentaje de aprobación de las materias de matemáticas impartidas del periodo 2013 al 2015 así como porcentaje de aprobación en matemáticas de acuerdo a la prueba diagnóstica EXANI II para el ingreso. En a) Ingeniería en sistemas computacionales; b) Ingeniería industrial.

Aún dentro de la tendencia de mejora al aprovechamiento escolar, sería válido, evaluar si esto representa el rendimiento del alumno y/o al nivel de cátedra impartido; si esta ha ido mejorando o se ha devaluado con la finalidad de mejorar los indicadores de aprobación escolar.

Un análisis que nos permite ver la eficiencia de la cátedra impartida por las academias y el aprovechamiento del estudiante por periodo escolar, es la deserción. Al parecer este indicador para la carrera de ingeniería en sistemas con respecto de la línea base de estudio 2013, muestra una disminución continua lo cual es proporcional a la mejora del aprovechamiento al menos en las materias estudiadas que son la base o prerrequisito para el avance en otras materias de la currícula, no siendo así para ingeniería industrial, que muestra una alza en el año intermedio de estudio.

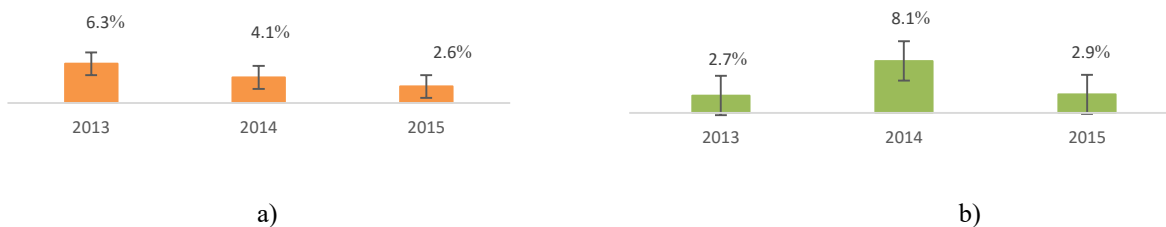
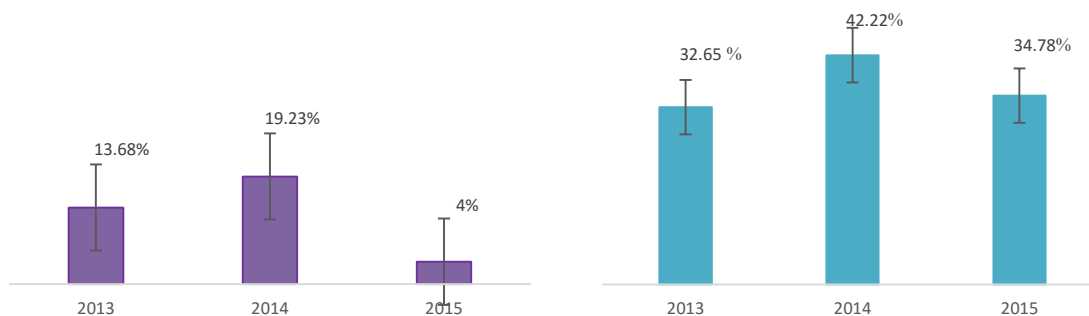


Figura 2. Deserción escolar en las carreras de a) Ingeniería en sistemas computacionales; b) Ingeniería



industrial.

a)

b)

Figura 3. Eficiencia terminal por generación en las carreras de a) Ingeniería en sistemas computacionales; b) Ingeniería industrial.

### Conclusión y recomendaciones

Los niveles de cátedras diferentes en cada carrera, el seguimiento que se le da a los estudiantes para tratar la deserción, además de la situación propia que afecta a los estudiantes para continuar con sus estudios (académica, económica, fisiológica etc.) puede ser indicativo que aunque la aprobación en matemáticas ha mejorado su tendencia cada año para ambas carreras, como materia fundamental para cursar la carrera, la deserción no ha llevado los mismos controles ni la mejora de la eficiencia terminal, al menos no se le puede atribuir la reprobación en matemáticas este hecho, por lo que se hace necesario realizar encuestas que permita obtener información sobre los factores que influyen en la deserción y la eficiencia terminal y si está relacionado con el aprovechamiento correcto en matemáticas u otras materias.

### Referencias

Díaz de Cossío, R. 1998. Los desafíos de la educación superior Mexicana. Revista de la Educación Superior, 106(2): 5-12.  
Durón, T. L., Oropeza, T. R. 1999. Actividades de estudio: análisis predictivo a partir de la interacción familiar y escolar de estudiantes de nivel superior. Documento de trabajo, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México.  
García Cabrero, B., Loredó Enríquez, J., Luna Serrano, E., Rueda Beltrán, M. 2008. Modelo de la evaluación de competencias docentes para la educación media y superior. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 1 (3): 124-136.  
Miñano, P., Castejón, J.L. 2011. Variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en Lengua y Matemáticas: un modelo estructural. Revista de Psicodidáctica 16 (2): 203-230.

## Metodología para estudio sociocultural del turismo en comunidades Mayas Chontales de Nacajuca, Tabasco

Lic. Kristian Liévano Torres<sup>1</sup>, Dra. María Lyssette Mazó Quevedo<sup>2</sup> y M. C. Fabiola Lizama Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**—El artículo presenta el diseño metodológico que se siguió para realizar un estudio sociocultural del turismo en cuatro comunidades Mayas Chontales de Nacajuca, Tabasco. El uso de un diseño descriptivo permitió mostrar con precisión el contexto y situación en que se lleva a cabo la actividad turística en las comunidades indígenas estudiadas. La metodología que se ha seguido se concentra básicamente en: 1) la recopilación, clasificación y análisis de información bibliográfica y documental referente a las actuaciones de los artesanos; la población receptora; el turista; y la Dirección de Fomento Económico y Turismo, como el organismo encargado de impulsar y mantener un desarrollo turístico sustentable en el municipio; y 2) la realización de un trabajo de campo que ha combinado los métodos de entrevistas en profundidad, encuestación y observación.

**Palabras clave**—diseño metodológico, instrumentos, sustentabilidad

### INTRODUCCIÓN

La evaluación del impacto del Turismo de Naturaleza, es un área de conocimiento relativamente nueva. Evaluar el impacto de este tipo de turismo se torna una tarea compleja debido a que el Turismo de Naturaleza está muy influido por el paradigma de la sustentabilidad, además de la cantidad de efectos directos o indirectos que la actividad turística puede provocar (SECTUR, 2007). Medir el impacto implica determinar lo que se ha alcanzado o mantenido durante un tiempo determinado. Patton (2002) afirma que este proceso refiere a una “medición de los cambios en el bienestar de los individuos que pueden ser atribuidos a un programa o a una política específica. Su propósito general es determinar la efectividad de las políticas, programas o proyectos ejecutados” (citado en SECTUR, 2007).

Para elaborar un estudio sociocultural del turismo en comunidades Mayas Chontales, se partió de un método deductivo de investigación, el cual va de lo general a lo particular. Carvajal (2013) se refiere a este método como: “una de las formas de inferencia o razonamiento lógico que mediante la aplicación de la lógica formal o la lógica dialéctica, guía el pensamiento del hombre a conclusiones regidas por diversas reglas generalizadas”. En este sentido, el estudio se concreta en el caso particular de las comunidades Mayas Chontales partiendo del conocimiento teórico existente, el cual refiere al desarrollo turístico en entornos rurales.

Por otra parte, se trata de una investigación descriptiva, la cual, según Sampieri, Fernández y Baptista (2010): “busca especificar las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p. 85). El uso de este diseño permitió mostrar con precisión el contexto y situación en que se lleva a cabo la actividad turística en las comunidades indígenas estudiadas.

También corresponde a un estudio de carácter empírico, pues requiere de la observación de la realidad que se investiga (Ávila, 2006). De esta manera, se consideraron las aportaciones que han surgido de expertos en el área de sustentabilidad turística y con base en estas, se analizó un problema práctico del sector social; tal problema aborda cuestiones relacionadas con el bienestar de la población en estudio y hace referencia a los conflictos que la actividad turística puede provocar en comunidades que no están preparadas para recibir turismo.

Se utilizó una técnica mixta de recogida de datos; donde el acopio, análisis, e interpretación de la información son de corte cualitativo y cuantitativo; el primero utiliza la recolección de datos sin medición numérica este enfoque provee profundidad y detalle a la investigación, ya que captura lo que la gente ha dicho con sus propias palabras, describiendo la experiencia de la gente de manera profunda, lo cual ofrece explicaciones válidas y confiables acerca de lo que la gente experimenta en sus vidas y cómo es visto por ellas mismas (Patton, 2002b); el segundo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico (Sampieri,

<sup>1</sup> La Lic. Kristian Liévano Torres es Profesora de asignatura en la Universidad Popular de la Chontalpa, H. Cárdenas, Tabasco. [kristy\\_cta@hotmail.com](mailto:kristy_cta@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La Dra. María Lyssette Mazó Quevedo es Profesora de tiempo completo en la Universidad Popular de la Chontalpa, H. Cárdenas, Tabasco. [marialyssette@hotmail.com](mailto:marialyssette@hotmail.com)

<sup>3</sup> La M. C. Fabiola Lizama Pérez es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Tabasco. [fizamap@hotmail.com](mailto:fizamap@hotmail.com)

Fernández y Baptista, 2010). En este sentido, se utilizaron indistintamente ambos enfoques con la finalidad de obtener una perspectiva más amplia y precisa del fenómeno estudiado.

### DESARROLLO METODOLÓGICO

La búsqueda de información bibliográfica y documental se llevó a cabo a partir de fuentes secundarias como fascículos, publicaciones en periódicos y revistas científicas, censos poblacionales, boletines, informes, libros, tesis de licenciatura y posgrado, planes y programas, enciclopedias, así como sitios electrónicos de organismos oficiales como la OMT y SECTUR principalmente (Cid, Méndez y Sandoval, 2007). Esta información fue utilizada también para la construcción del marco teórico y el marco referencial del municipio de Nacajuca.

Posteriormente se inició el trabajo de campo en el que se llevó a cabo la recopilación de información a través de entrevistas dirigidas y encuestas, los cuales se constituyen el instrumento más utilizado para recolectar datos (Sampieri, Fernández y Baptista, 2010). La principal fuente de información en esta etapa fue la población receptora, los artesanos, el Director de Fomento económico y Turismo, y el sacerdote que supervisa las cuatro comunidades.

En los cuestionarios para las entrevistas se redactaron preguntas abiertas, lo cual permitió al entrevistado exponer sus opiniones y puntos de vista (Patton, 2002b). En cuanto a la estructura y forma del cuestionario para las encuestas, se redactaron en principio preguntas de datos objetivos (edad, sexo); seguidamente se redactaron preguntas cerradas, donde el entrevistado sólo puede contestar sí o no; asimismo se presentó un mínimo de preguntas abiertas donde el encuestado tuvo la oportunidad de expresarse libremente. Por otra parte, se realizaron preguntas en abanico, donde se presenta una serie de posibilidades para responder y el entrevistado debe escoger la que crea conveniente. En algunos apartados se utilizó la escala Likert, en el que se presenta un conjunto de *ítems* en forma de afirmaciones para medir la reacción del sujeto en varias categorías. Las opciones de respuesta fueron cinco, estas se colocaron de manera horizontal, en una escala que va desde muy de acuerdo hasta muy en desacuerdo. Este método fue desarrollado por Rensis Likert en 1932, y su objetivo principal es medir por escalas las variables que constituyen actitudes (Sampieri, Fernández y Baptista, 2010).

#### *Selección de las comunidades y diseño de la muestra*

La selección de las comunidades se realizó con base en su participación turística-artesanal, por lo que se buscaron en primera instancia comunidades artesanales pertenecientes al corredor turístico *Biji Yokot'an*. Como resultado se encontraron cinco comunidades Mayas Chontales publicadas en la Guía de Información Turística de la SECTUR (GIT, 2013) estas son: Tuca, Mazateupa, Oxiacaque, Tecoluta y Guatacalca.

Posteriormente, al realizar la primera visita a la Dirección de Fomento Económico y Turismo (DFET) en el H. Ayuntamiento de Nacajuca, en busca de información sobre dichas comunidades, la entrevista realizada al C. Rubicel Gómez Sastre el 20 de octubre (2014), fungiendo éste como jefe de área en la Coordinación de Fomento Económico y Turismo, arrojó que dicha Coordinación ha intentado en diferentes ocasiones realizar un censo de los artesanos, sin embargo a la fecha, éste no se ha concluido debido al rechazo por parte de muchos artesanos hacia el ayuntamiento. Así, de las tres zonas en las que se dividen los artesanos, solo se tiene el registro completo de la zona 1 así como información detallada sobre el trabajo de los artesanos que la integran. Dicha zona tiene un registro de nueve comunidades con veinticinco artesanos.

Por lo tanto, se optó por tomar como referencia a comunidades que además de ser publicadas en la Guía de Información Turística de la SECTUR, fuesen parte del padrón de artesanos de la zona 1 del municipio, lo cual facilitaría la búsqueda de información, además de disminuir los costos económicos y de tiempo. Las comunidades seleccionadas fueron: el poblado Tuca, el poblado Mazateupa, el poblado Tecoluta 1ra. y el poblado Tecoluta 2da.

Así, se realizó un muestreo aleatorio en cada comunidad, dicho muestreo se caracteriza por que cualquiera de los individuos de una población tienen la misma probabilidad de ser elegidos (Gómez, 2012), para esto se utilizó la estimación de una proporción a través de la fórmula que se muestra en la figura 1.

$$n = \frac{P(1-P)}{\left(\frac{e}{z_{\alpha/2}}\right)^2 + \frac{P(1-P)}{N}}$$

Figura 1. Fórmula para estimar la muestra de una proporción

Dónde: **n** = Tamaño de la muestra / **P** = Parámetro / **e** = error de la estimación / **z<sub>α/2</sub>** = valor de z que delimita un área de α/2 a su derecha en la curva normal / **N** = Tamaño de la población.

De acuerdo con los resultados del muestreo, se imprimieron un total de 304 cuestionarios para aplicarlos a la población Maya Chontal de Nacajuca. Estos se dividieron en: 78 a la comunidad Tuca, 81 a la comunidad Mazateupa, 69 a la comunidad Tecoluta 1ra. y 76 a la comunidad Tecoluta 2da. Lo cual disminuyó los costos económicos y de esfuerzo físico en el proceso de investigación.

*Procedimiento y tratamiento de los datos*

Se recurrió a diversas fuentes de información, principalmente de carácter primario y secundario. Dichas fuentes se consideraron adecuadas para responder a las dos preguntas planteadas en el estudio sociocultural, estas son: ¿Cuál es el impacto sociocultural que el turismo ha generado en las comunidades Mayas Chontales de Nacajuca, Tabasco? y ¿La actividad turística realizada en estas comunidades es percibida como sustentable entre sus habitantes? De aquí surge el objetivo general del trabajo seguido de cuatro objetivos específicos, este a la vez dio lugar al planteamiento de una hipótesis cualitativa, la cual sugiere un escenario turístico positivo en las comunidades Mayas Chontales. No obstante, como se observa en el cuadro 1, cada cuestionamiento fue atendido por una serie de instrumentos acordes a la necesidad de los objetivos.

<b>OBJETIVO GENERAL:</b> analizar el impacto sociocultural que la actividad turística genera en cuatro comunidades Mayas Chontales de Nacajuca, Tabasco, con tradición artesanal, bajo un enfoque sustentable.			
Objetivos específicos	Hipótesis general	Técnicas	Instrumentos
<b>Objetivo 1:</b> Desarrollar un diagnóstico situacional y una caracterización de las comunidades Mayas Chontales del municipio de Nacajuca, Tabasco.	Las comunidades Mayas Chontales de Nacajuca, Tabasco, trabajan la actividad turística bajo criterios sustentables, por lo tanto, el impacto sociocultural que el turismo genera es positivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilación de Información documental.</li> <li>Encuesta</li> <li>Entrevista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Censo del INEGI (2010).</li> <li>Fascículo de Planeación y Gestión del desarrollo turístico municipal.</li> <li>Cuestionario dirigido a los artesanos (anexo 11).</li> <li>Guion de entrevista a la Dirección de Fomento Económico y Turismo (anexo 10).</li> </ul>
<b>Objetivo 2:</b> Analizar el proceso de cambio de las comunidades Mayas Chontales del municipio en estudio.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilación de Información documental.</li> <li>Encuesta</li> <li>Entrevista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Censo del INEGI (2010)</li> <li>Enciclopedia de Tabasco (2006)</li> <li>Cuestionario dirigido a la comunidad (anexo 7)</li> <li>Cuestionario dirigido a los artesanos (anexo 11)</li> <li>Guion de entrevista al sacerdote (anexo 9)</li> </ul>
<b>Objetivo 3:</b> Generar evidencia científica derivada de la evaluación a las comunidades Mayas Chontales que aborden las dimensiones sociales y culturales del impacto del turismo.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta</li> <li>Entrevista</li> <li>Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario dirigido a la comunidad (anexo 7)</li> <li>Cuestionario dirigido a los artesanos (anexo 11)</li> <li>Guion de entrevista a la Dirección de Fomento Económico y Turismo (anexo 10)</li> <li>Guion de entrevista al sacerdote (anexo 9)</li> <li>Ficha de observación en las comunidades Mayas Chontales (anexo 12)</li> </ul>
<b>Objetivo 4:</b> Definir estrategias que contribuyan a un producto turístico competitivo y sustentable.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumentos de investigación llenados</li> </ul>

Cuadro 1. Planteamiento de la investigación

Para lograr el primer objetivo, se parte de una recopilación de información documental, con la cual se identificaron las características socioculturales de las poblaciones que de manera directa o indirecta, reciben el impacto turístico. En este sentido, se consultaron los últimos censos generados por el INEGI para conocer el número de habitantes de cada comunidad y diversos aspectos como, edad, sexo, escolaridad, indigenismo, religión, principal actividad económica, entre otros.

Posteriormente se analiza la actividad turística en el municipio, contemplando las características de su oferta y el perfil de la demanda. La primera es analizada siguiendo la metodología sugerida en el fascículo de Planeación y Gestión del Desarrollo Turístico Municipal de la (SECTUR, 2000), en el cual se muestran los recursos, infraestructura, equipamiento, servicios y oferta complementaria con la que cuenta actualmente el corredor turístico *Biji Yokot'an*, así como las condiciones en las que estos se encuentran. Seguidamente, con la información documental proporcionada en tesis, libros, folletos, artículos de revistas científicas, registros oficiales de SECTUR y OMT, así como el testimonio de los artesanos, fungiendo estos como informantes clave, se elaboró un análisis de las características y el perfil de la demanda.

Para cumplir con el segundo objetivo, el cual consiste en la documentación y análisis del proceso de cambio de las comunidades Mayas Chontales del municipio, se consideró la información proporcionada en la base de datos del INEGI (2010) y la Enciclopedia de Tabasco (EMM, 2006), lo cual permitió llevar a cabo una comparación del estilo de vida de los pobladores en los últimos años, principalmente en lo que respecta a cuestiones sociodemográficas, como el crecimiento poblacional y la religión. Dicha información fue contrastada con un cuestionario dirigido a las cuatro comunidades objeto de estudio, el cual aborda cuestiones relativas a los efectos del turismo; demografía, cultura y modo de vida.

El cuestionario fue dirigido a personas mayores de edad y principalmente padres de familia, considerando que éstos habrían experimentado el proceso de cambio, por lo que podrían responder con mayor certeza a cuestiones referentes a los cambios en el modo de vida e ingresos económicos en el hogar. Las personas encuestadas fueron en su mayoría mujeres entre los 30 y 50 años de edad, sobre todo en las comunidades Tucta, Tecoluta 1ra. y Tecoluta 2da., donde regularmente se les encontraba realizando labores domésticas. En el caso de Mazateupa prevalecieron las

encuestas a los hombres, ya que la mayoría de ellos se encontraban en sus hogares atendiendo algún negocio de artesanías o abarrotos.

También, se realizó una entrevista semiestructurada el día 20 de abril de 2015 con el líder religioso de mayor experiencia y antigüedad en la zona, el sacerdote José Refugio Salcedo Hernández, quien tiene a su cargo las cuatro comunidades de interés para la presente investigación. Dicho sacerdote fungió como principal líder de opinión, en principio por ser el catolicismo la religión con mayor predominancia en el municipio y segundo por ser la religión con mayor riqueza en costumbres y tradiciones. Lo cual forma parte de su atractividad turística.

Para conocer el comportamiento de la actividad turística en Nacajuca durante los últimos años, se recurrió en principio a la base de datos de Datatur, el cual es un registro oficial de la SECTUR donde se registra la entrada y salida de los turistas a diferentes atractivos del Estado. Sin embargo, dicho registro no contempla los atractivos de la zona en estudio, por lo tanto se consideró pertinente recurrir al testimonio del sacerdote Salcedo Hernández y al testimonio de los artesanos del municipio, los cuales aportaron información importante, relevante y específica respecto a la actividad turística en las comunidades Mayas Chontales

Para responder al tercer objetivo particular de la investigación el cual consiste en la evaluación del impacto sociocultural del turismo en las comunidades Mayas Chontales fue imprescindible adentrarse a las zonas chontales y lograr el contacto directo con la población local, durante la inmersión al área de estudio surgieron una serie de premisas hipotéticas que guiaron el proceso de investigación, las cuales se muestran en la Cuadro 2, y a la vez, dichas premisas dieron respuesta a la hipótesis planteada.

Premisas hipotéticas	Técnicas	Instrumento clave en la premisa hipotética
1. ¿Se siente satisfecha la comunidad con la llegada de turistas a su localidad?	• Encuesta	✓ Cuestionario a la comunidad
2. ¿Ha contribuido el turismo a la generación de fuentes de empleo?	• Encuesta	✓ Cuestionario a la comunidad ✓ Cuestionario a los artesanos
3. ¿Ha contribuido el turismo al mejoramiento de servicios e infraestructura?	• Encuesta • Observación	✓ Cuestionario a la comunidad ✓ Cuestionario a los artesanos ✓ Ficha de observación
4. ¿Ha afectado el turismo el estilo de vida de los pobladores?	• Encuesta • Entrevista	✓ Cuestionario a la comunidad ✓ Guion de entrevista al sacerdote
5. ¿Se ha perturbado el desarrollo de las actividades locales por causa del turismo?	• Encuesta • Entrevista	✓ Cuestionario a la comunidad ✓ Guion de entrevista al sacerdote ✓ Guion de entrevista a la DFET
6. ¿Tiene acceso la población autóctona a los principales sitios de su comunidad?	• Encuesta • Entrevista • Observación	✓ Cuestionario a la comunidad ✓ Guion de entrevista a la DFET ✓ Ficha de observación
7. ¿La comunidad ha tenido que pagar costos elevados en algún sitio de su comunidad a causa del turismo?	• Encuesta • Entrevista	✓ Cuestionario a la comunidad ✓ Guion de entrevista a la DFET
8. ¿Existe igualdad de oportunidades laborales para hombres y mujeres en los empleos que genera el turismo?	• Encuesta • Entrevista	✓ Cuestionario a los artesanos ✓ Guion de entrevista a la DFET
9. ¿Existe en la comunidad, vulnerabilidad al turismo sexual infantil?	• Encuesta • Entrevista • Observación	✓ Cuestionario a los artesanos ✓ Guion de entrevista a la DFET ✓ Ficha de observación
10. ¿Se encuentran los artesanos, capacitados en el área de cultura turística?	• Encuesta • Entrevista	✓ Cuestionario a artesanos ✓ Guion de entrevista a la DFET
11. ¿Se encuentra la mayor parte de la población, informada sobre las prácticas del turismo sustentable?	• Encuesta • Entrevista	✓ Cuestionario a los artesanos ✓ Cuestionario a la comunidad ✓ Guion de entrevista a la DFET

Cuadro 2. Premisas hipotéticas de la investigación

Posteriormente, se procedió a la selección de los indicadores que a criterio del investigador y considerando las características de la población, serían útiles para evaluar el impacto sociocultural del turismo en las comunidades Mayas Chontales. Tales indicadores son instrumentos que permiten medir los cambios pertinentes para el desarrollo de la gestión del turismo y constituyen una alerta temprana que avisa de los riesgos potenciales y transmiten señales sobre las medidas posibles que cabe adoptar (OMT, 2005). Así, tomando como referencia la guía de indicadores de desarrollo sostenible para los destinos turísticos propuesta por la OMT (2005), se adaptaron al estudio aquellos indicadores que permitieran responder a la hipótesis planteada, y considerando las características socioculturales de las comunidades, se abordaron dos grandes temáticas en la sustentabilidad: el bienestar de las comunidades receptoras, y la participación comunitaria en el turismo. De las cuales se desprenden seis categorías de análisis: satisfacción de los residentes con el turismo, efectos del turismo en la comunidad, acceso de los residentes a los principales recursos, igualdad entre los sexos, turismo sexual y toma de conciencia y participación de la comunidad.

Con base en las categorías de análisis que abordan los indicadores, se diseñaron once instrumentos de recopilación, clasificados en; siete entrevistas, tres encuestas y una ficha de observación. Los cuales no fueron aplicados en su totalidad debido a que las dependencias u oficinas a las que se dirigen los cuestionarios, no existen en la comunidad, o han dejado de funcionar. No obstante, se recurrió a informantes clave como; personal en el H. Ayuntamiento de Nacajuca, el sacerdote de la comunidad y la misma comunidad, para indagar las cuestiones. Así, de los once instrumentos diseñados fueron considerados únicamente cinco instrumentos para su aplicación en campo, estos clasificados en; dos encuestas, dos entrevistas y una ficha de observación.



El trabajo de campo permitió la comunicación directa con el objeto de estudio. Se realizaron un total de quince visitas *in situ* al municipio; en dos ocasiones a la cabecera municipal; la primera se llevó a cabo el día 8 de septiembre de 2014, como un primer acercamiento para buscar información general sobre el municipio e identificar las comunidades en estudio y la segunda fue realizada el día 22 de septiembre del mismo año con la finalidad de llevar a cabo la entrevista con el jefe de área de la Coordinación de Fomento Económico y Turismo (CFET), el C. Rubicel Gómez Sastre. Para la realización de dicha entrevista se elaboró un guion semiestructurado, el cual consta de sesenta y tres ítems clasificados en ocho categorías: aspectos demográficos, aspectos laborales, satisfacción de los residentes, efectos del turismo en la comunidad, acceso de los residentes a los principales recursos, igualdad entre los sexos, turismo sexual y toma de conciencia y participación de la comunidad.

En el periodo de febrero a mayo se efectuaron un promedio de tres visitas *in situ* en cada comunidad, en las que se llevó a cabo la aplicación de encuestas, tanto a la población local como a los artesanos, contando con un promedio de tres a cinco aplicadores en cada visita, asimismo se realizó el llenado de las fichas de observación, y se aprovechó para realizar la entrevista con el sacerdote José Refugio Salcedo Hernández, quien se encontraba el día 20 de abril de 2015 en el poblado Mazateupa.

Las visitas a las comunidades se iniciaron el 23 de febrero de 2015, la primera comunidad visitada fue Tecoluta Ira., aplicándose un total de sesenta y nueve cuestionarios a la comunidad y dos cuestionarios a artesanos, con el apoyo de cinco encuestadores. Tucta, fue la segunda comunidad visitada a principios de marzo, con el apoyo de tres encuestadores se aplicaron setenta y ocho cuestionarios a la comunidad y cuatro cuestionarios a artesanos. Posteriormente, con apoyo de cuatro encuestadores, fueron aplicadas en el poblado Mazateupa ochenta y un encuestas a la comunidad y nueve encuestas a los artesanos, asimismo se llevó a cabo la entrevista con el sacerdote R. Salcedo, señalada al principio del párrafo. Por último, se visitó el poblado Tecoluta 2da. a principios de mayo, aplicando aquí, con el apoyo de tres encuestadores, setenta y seis cuestionarios a la comunidad y dos cuestionarios a artesanos.

La principal fuente de información para evaluar la satisfacción de los residentes con el turismo y su participación comunitaria fue una encuesta dirigida a la comunidad a través del cuestionario para los residentes locales. Dicho cuestionario consta de cuarenta y tres preguntas clasificadas en nueve apartados: aspectos demográficos, aspectos socioeconómicos, aspectos socioculturales, satisfacción de los residentes, efectos del turismo en la comunidad, acceso de los residentes a los principales recursos, igualdad entre los sexos, turismo sexual y toma de conciencia y participación de la comunidad.

La mayoría de las preguntas están formuladas como afirmaciones, y se utiliza una escala de cinco puntos que va desde la categoría “muy de acuerdo” a la categoría “muy en desacuerdo”, posteriormente el encuestado respondió algunas preguntas abiertas donde tuvo la libertad de expresar ampliamente su opinión respecto al tema. Cabe señalar que la aplicación de cada cuestionario dirigido a la comunidad dura un promedio de 8 minutos, dependiendo de la disposición del encuestado para responder a las interrogantes.

Para evaluar los efectos del turismo en la comunidad se elaboró un guion de entrevista semiestructurado dirigido al sacerdote con mayor antigüedad como ministro en el municipio, el C. José Refugio Salcedo Hernández. Lo anterior se dispuso considerando que el 76% de la población en el municipio profesa la religión católica y que en esta categoría se busca el conocimiento de cuestiones que contemplan el cambio en la vestimenta, lengua y otras costumbres de los pobladores. El cuestionario consta de nueve ítems distribuidos en dos páginas y clasificados en siete categorías de análisis: aspectos generales, satisfacción de los residentes, efectos del turismo en la comunidad, acceso de los residentes a los principales recursos, igualdad entre los sexos, turismo sexual y toma de conciencia y participación de la comunidad. Dicha información también fue contrastada con el cuestionario a los residentes locales y una entrevista semiestructurada dirigida al C. R. Gómez, Jefe de Área en la Dirección de Fomento Económico y Turismo.

Se encuestaron un total de diecisiete artesanos en las diferentes comunidades. El cuestionario dirigido a los artesanos aborda principalmente las categorías: igualdad de sexos y vulnerabilidad de la población a las prácticas del turismo sexual infantil; aunque también abarca otros aspectos. Cada cuestionario se compone de cuarenta y cuatro ítems clasificados en diez categorías: aspectos demográficos, aspectos socioeconómicos, aspectos socioculturales, descripción de las artesanías, satisfacción de los residentes, efectos del turismo en la comunidad, acceso de los residentes a los principales recursos, igualdad entre los sexos, turismo sexual y toma de conciencia y participación de la comunidad.

La ficha de observación para las comunidades Mayas Chontales fue llenada durante las visitas *in situ* a dichas comunidades. Tal instrumento consta de veintiocho observaciones clasificadas en cinco categorías; las primeras tres referentes a los servicios disponibles, un inventario muy generalizado de los sitios de entretenimiento y un pequeño inventario de las estructuras arquitectónicas existentes; las últimas dos categorías están estrechamente relacionadas con los efectos del turismo en la comunidad y la vulnerabilidad al turismo sexual infantil.

Cabe señalar que todas las categorías de análisis fueron contrastadas en los diferentes instrumentos de investigación. Así, cada instrumento de investigación constituyó una parte fundamental para el alcance de los objetivos

propuestos, y los resultados arrojados permitieron culminar el cuarto y último objetivo, el cual consiste en la propuesta de estrategias establecidas desde una perspectiva turística y sustentable.

Una vez que se aplicaron los cuestionarios, dado que se obtuvo una gran cantidad de datos, fue necesario el uso de Excel para organizarlos, analizarlos e interpretarlos. Es así como, utilizando dicha herramienta, se generaron las tablas y gráficas a partir de las cuales se obtuvieron los resultados y conclusiones.

### COMENTARIOS FINALES

#### *Conclusiones*

La aplicación de los indicadores propuestos por la OMT (2005) a las comunidades Mayas Chontales tuvo más limitaciones de las esperadas, debido a que las características que presentan dichas comunidades no son del todo acordes con centros turísticos donde existe una afluencia de visitantes considerable para llevar a cabo la metodología, razón por la que durante el proceso de investigación se hicieron las adaptaciones necesarias para lograr mejores resultados, en este sentido, los indicadores fueron adaptados a las características socioculturales de la comunidad. Lo cual permitió obtener mejores resultados en la aplicación de indicadores.

### REFERENCIAS

- SECTUR (2007b). *Elementos para evaluar el impacto económico, turístico y ambiental del Turismo de Naturaleza en México*. México: CESTUR.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Carvajal, L. (2013). *Metodología de la investigación*. Curso general y aplicado, Santiago de Cali. 28. Ed. Cooprusaca. ISBN 978-958-30-9. Recuperado el 12 de noviembre de 2015 de: <http://www.lizardo-carvajal.com/metodologia-de-investigacion/>
- Sampieri, H. R.; Fernández, C. C.; Baptista, L. P. (2010). *Metodología de la investigación*. Perú: Mc Graw Hill Educación
- Ávila, B. H. L. (2006). *Introducción a la Metodología de la investigación*. Ed. Eumed.net. ISBN: 84-690-1999-6. Edición electrónica. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2006c/203/](http://www.eumed.net/libros/2006c/203/)
- Patton, M. Q. (2002b). *Evaluación cualitativa*. PDF.
- Cid, P.; Méndez, R.; Saldoval, S. (2007). *Investigación, fundamentos y metodología*. Universidad Rafael Landívar. ISBN: 978-970-26-1075-5. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- GIT (2013). *Guía de Información Turística de Tabasco*. El Edén de México. P.79. MÉXICO: SECTUR.
- Gómez, B. S. (2012). *Metodología de la Investigación*. ISBN 978-607-733-149-0. México: Red tercer milenio.
- SECTUR (2000a). *Planeación y Gestión del Desarrollo Turístico Municipal*. México: SECTUR
- INEGI (2010c). *Conformación de la base de datos por localidad*. México: INEGI.
- EMM (2006). *Enciclopedia de los Municipios de México*. Información Municipal. Pp.329-344. Tabasco.
- OMT (2005). *Indicadores para el desarrollo sostenible para los destinos turísticos-Guía práctica*. 1ra edición. Madrid, España: UNWTO Themis Foundation (303-04-085), pp 545.

# El Autoaprendizaje una herramienta básica en la autonomía

Dr. Gabriel Llaven Coutiño<sup>1</sup>, Dra. María Luisa Trejo Sirvent<sup>2</sup>,  
Dra. María Eugenia Culebro Mandujano<sup>3</sup> y Dr. Hugo Cesar Pérez y Pérez<sup>4</sup>

**Resumen—** Durante mucho tiempo la educación tradicional ha demostrado formas de aprendizaje donde era indispensable tener un profesor que nos indicara que aprender y cómo hacerlo. En este tipo de educación el alumno dependía directamente de las indicaciones de alguien más. Sin embargo, hoy en día la tecnología ha dado paso a otras opciones de educación, dentro de las cuales se encuentra la educación a distancia y los centros de auto acceso, entre otros. Como todas las cosas de esta vida, el auto aprendizaje tiene sus ventajas y desventajas, no obstante es una forma de aprendizaje que se adapta a la forma de vida de las nuevas generaciones, incluyendo la tecnología a la cual se tiene acceso, además cumpliendo con los requisitos que una escuela formal podría requerir. Además, así como las opciones crecen también crece la responsabilidad y calidad de aprendizaje. Un estudiante que decide inmiscuirse en el mundo del aprendizaje autónomo se enfrentara a retos que le cambiaran la forma de aprender.

**Palabras clave:** autonomía, aprendizaje, técnica, estrategia y motivación.

## Introducción

Este trabajo analiza el concepto de autoaprendizaje y como este se ha convertido en una de las principales herramientas en la educación autónoma. Así mismo, se menciona la importancia que este ha adquirido a través de los años para el logro de un aprendizaje significativo. Además, se dan a conocer algunas de las estrategias y métodos a tomar en cuenta durante el desarrollo del autoaprendizaje. Por otro lado, se presentará información teórica acerca del tema, que contribuirá al mayor entendimiento de este, tales como el concepto de aprendizaje y los estilos en los que este se adquiere, así como los factores que contribuyen a la obtención exitosa de este.

Tener un panorama mayor en lo que el autoaprendizaje corresponde, permitirá que los estudiantes desarrollen sus propias habilidades en la adquisición del conocimiento, dando así lugar a la independencia de la enseñanza tradicional en la que el maestro es la autoridad única que tiene la capacidad de compartir el conocimiento a sus estudiantes.

## Cuerpo principal

Para poder abordar el tema del autoaprendizaje es primordial primero entender que es el aprendizaje en sí. Para Torre Puente citado en Crispin (2011), el aprendizaje es “un proceso intrapersonal e interpersonal de carácter social,

<sup>1</sup>Dr. Gabriel Llaven Coutiño. Docente investigador de la Facultad de lenguas Campus Tuxtla, de la Universidad Autónoma de Chiapas. [yaco10@gmail.com](mailto:yaco10@gmail.com). (autor responsable).

<sup>2</sup>Dra. María Luisa Trejo Sirvent. Docente investigador de la Facultad de lenguas Campus Tuxtla, de la Universidad Autónoma de Chiapas. [marisatrejo@hotmail.com](mailto:marisatrejo@hotmail.com).

<sup>3</sup>Dra. María Eugenia Culebro Mandujano. Docente investigador de la Facultad de lenguas Campus Tuxtla, de la Universidad Autónoma de Chiapas. [maruculebro@hotmail.com](mailto:maruculebro@hotmail.com).

<sup>4</sup>Dr. Hugo Cesar Pérez y Pérez. Docente investigador de la Facultad de lenguas Campus Tuxtla, de la Universidad Autónoma de Chiapas. [hugopp15@hotmail.com](mailto:hugopp15@hotmail.com).

cultural y disciplinar, que está anclado contextualmente y no puede entenderse sino dentro del sistema interactivo de los elementos que lo producen”. Además, Crispin (2011), menciona que el aprendizaje es un proceso personal, es decir, nadie aprende por otro. Esta frase en particular resume la idea completa de la importancia de fomentar el correcto autoaprendizaje en una persona, ya que no es necesario tener un maestro cerca para poder aprender.

Dentro de los factores que producen el conocimiento se encuentra la disposición para aprender y la persona interesada debe de ser consciente de lo que quiere aprender. Así mismo, el autor menciona que para que el aprendizaje sea significativo es indispensable que sea:

- Funcional: es decir, que los conocimientos adquiridos puedan efectivamente utilizarse cuando las circunstancias en las que se encuentre el sujeto lo exijan.
- Un proceso activo: las personas no pueden limitarse solamente a registrar los conocimientos mecánicamente en su memoria, sino que deben realizar una serie de actividades como organizarlos y elaborarlos para comprenderlos y asimilarlos significativamente en sus estructuras cognitivas organizadas.
- Un proceso constructivo: las actividades de aprendizaje estén orientadas a la construcción de significados para el propio sujeto. Para ello, es necesario que la persona relacione los nuevos conocimientos con los previos, y que esté motivada al considerar los nuevos aprendizajes como relevantes y útiles.

La acumulación de información en la memoria no garantiza el aprendizaje, el conocimiento tiene que ser aplicado en la vida diaria, solo así se le encontrará un propósito adecuado en la adquisición de un aprendizaje significativo. Di Vista en García (s.f) sintetiza en tres las grandes condiciones para aprender: en primer lugar, la concepción de mente abierta, que apoya la tesis de que el alumno que entiende es el alumno que aprende. En segundo lugar, la mente preparada que defiende la tesis de que el alumno con nociones previas es el alumno que mejor aprende. Y en tercer lugar, la mente transformadora, por la cual el alumno que traduce a sus propios términos lo aprendido e impone una personal organización a los nuevos conocimientos adquiridos, es el alumno que verdaderamente aprende.

Leer un texto y saturar nuestra mente de información no significa entonces que el aprendizaje sea significativo, este se debe de llevar a la práctica y encontrarle un significado real, es decir, un porque y para que se utilizará el nuevo conocimiento. En mi opinión, resulta más significativo el aprendizaje adquirido autónomamente que el impuesto para cumplir con una tarea. De esta idea parte el interés por comprender el proceso del autoaprendizaje y sus implicaciones.

La autonomía en el aprendizaje se puede entender como “la facultad que le permite al estudiante tomar decisiones que le conduzcan a regular su propio aprendizaje en función a una determinada meta y a un contexto o condiciones específicas de aprendizaje” (Monereo, C y Castelló, M; 1997). Por tanto una persona autónoma es “aquella cuyo sistema de autorregulación funciona de modo que le permite satisfacer exitosamente tanto las demandas internas como externas que se le plantean” (Bornas 1994:13, citado en Manrique, 2004). Con base a lo anterior, podemos imaginarnos a los estudiantes investigando, por si mismos, cualquier curiosidad o duda por más pequeña que sea, con el deseo de aprender algo nuevo sin necesidad de la guía de un docente.

Dentro de la autonomía, cabe destacar el concepto de aprender a aprender, que resulta de ser cada vez más consciente de su proceso de cognición, es decir, de la metacognición. La metacognición es un proceso que se refiere al conocimiento o conciencia que tiene la persona de sus propios procesos mentales (sobre cómo aprende) y al control del dominio cognitivo (sobre su forma de aprender). Ambos se orientan al servicio de una mejora del estudio personal que le conduzca a resultados satisfactorios de aprendizaje (Monereo y Barberá, 2000 citado en Del Mastro, C., 2003).

#### *Aprender a aprender*

Aprender a aprender se refiere a la capacidad que tiene el ser humano de aprender algo que le interesa de manera individual, utilizando sus propios recursos, objetivos, estilos y tiempos disponibles. En este sentido, el Aprender a Aprender se remite al proceso en donde existen varios elementos como la motivación, la definición de objetivos, la utilización de los estilos de aprendizaje y las estrategias didácticas para cumplir los objetivos de aprendizaje (Maldonado 2009). En teoría para que una persona logre el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje de manera eficaz, se requiere una serie de cambios en su estructura de conocimiento, para lo cual necesita reconocer sus estilos de aprendizaje, así como manejar las estrategias adecuadas para cumplir con sus objetivos. De acuerdo con el concepto de aprender a aprender, los estilos de aprendizaje pueden ser Visual, Auditivo y Kinestésico. Esto es:

- Visual: Una persona es preferentemente visual, cuando al referirse a un acontecimiento hace referencia a imágenes concretas. Esta capacidad de visualizar les ayuda además, a establecer distintas relaciones entre ideas y conceptos. En términos generales, los alumnos visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de forma gráfica.
- Auditivo: Una persona es preferentemente auditiva, cuando recuerda algo utilizando el sistema de representación auditivo. Los alumnos auditivos aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar o/y explicar esa información a otra persona.
- Kinestésico: Ser Kinestésico, nos habla de una persona que procesa la información asociándola a sensaciones y a movimientos corporales. Por tal motivo, se dice que el aprendizaje kinestésico es profundo. Una vez que sabemos algo con nuestro cuerpo, que lo hemos aprendido con la memoria muscular, es muy difícil que se nos olvide, pues se vuelve un acto reflejo.

Conocer nuestro propio estilo de aprendizaje nos ayuda a encaminar nuestro estudio en la dirección correcta que nos permita aprovechar al máximo el tiempo dedicado al estudio. De esta manera no perderemos tiempo utilizando métodos de aprendizaje que no nos favorecen en el aprendizaje y optaremos por combinar los materiales correctos con las estrategias correctas.

#### *Estrategias de aprendizaje*

Las estrategias de aprendizaje son entendidas como “los procesos intencionales (conscientes) que permiten utilizar las estrategias cognitivas para alcanzar una determinada meta o tarea de aprendizaje”, de esta forma el estudiante lleva a cabo un conjunto de operaciones mentales en una secuencia determinada (Crispin 2011). Algunas de las estrategias a desarrollar para el logro del aprendizaje autónomo:

- Desarrollo de estrategias afectivo-motivacionales.
- Desarrollo de estrategias de auto planificación.
- Identificar metas de aprendizaje.
- Identificar condiciones físicas y ambientales para el estudio.
- Analizar condiciones de la tarea.
- Seleccionar las estrategias más convenientes para abordar el estudio.
- Desarrollo de estrategias de autorregulación.
- Desarrollo de estrategias de auto evaluación.

#### *Factores que afectan el autoaprendizaje*

Malagon (2000) hace mención de los factores a evitar durante en el desarrollo del autoaprendizaje, logrando así el éxito en este, tales como:

- La organización del tiempo: Saber distribuir el tiempo para realizar las diferentes actividades laborales, familiares, sociales y de estudio es otro obstáculo que los estudiantes adultos encuentran en principio para adaptarse al nuevo proceso de aprendizaje, es decir, trazar un plan de trabajo que le permita realizar una adecuada y racional distribución del tiempo.
- El método y las técnicas de estudio: son dos aspectos en los cuales los estudiantes adultos, generalmente presentan dificultades, debido a que les es difícil extraer las ideas principales de la lectura de los textos trayéndoles dificultades para realizar lectura rápida y comprensiva.
- Realizar lectura comprensiva: esto ha sido un verdadero dilema, debido a procesos educativos anteriores centrados en la memorización (no comprensivos), es decir, en la repetición sin entendimiento del significado de lo leído, (incorporación arbitraria de los nuevos datos, porque ni siquiera es información), lo cual los conduce a la pérdida de tiempo (lectura de los textos en forma reiterada, desmotivación y pérdida del interés por la lectura y el estudio).
- Lugar para estudiar: es otro de los aspectos en los cuales los estudiantes autónomos, en sus inicios no logran precisar, y aunque parece simple y de poca importancia, es tal vez uno de los espacios más importantes, ya que de su ubicación y ambiente donde se establezca, es básico para la concentración en la lectura y análisis de problemas a resolver para el aprendizaje significativo. Todas las personas aprendemos de variadas

formas, de ahí la importancia en seleccionar un ambiente de estudio propicio, agradable y adaptado a las formas de aprender de cada quién. Cada persona sabe en qué condiciones se le facilita la concentración para el estudio, por eso debe saber siempre que esas condiciones estén dadas para lograr el mejor provecho y avanzar adecuadamente en el proceso educativo.

- Disponer de los elementos básicos y necesarios en el sitio de estudio: es otro factor que puede interferir en el aprovechamiento del tiempo, en la concentración y en la misma motivación, el hecho de estarse parando a buscar las herramientas y elementos de estudio, no favorece la concentración y por el contrario, distrae y puede llevar a desviar el objetivo de estudiar en ese momento u hora y dejar para después, lo cual no es lo más recomendable, el aprendiente autónomo no puede perder tiempo destinado para el estudio, o dejar para mañana o para el fin de semana lo que se puede o debe hacer hoy, el tiempo se va yendo y cuando menos lo piense, puede ser demasiado tarde.

Con base a lo anterior, me permitiré mencionar algunos de los métodos que el estudiante autónomo puede implementar para el éxito en su autoaprendizaje:

#### *La educación a distancia y virtual*

Me permito abordar el tema de educación a distancia porque es una de las mejores representaciones de autoaprendizaje que está tomando un gran auge en nuestra sociedad actual. De acuerdo con Padilla en Maldonado (2009) la educación a distancia puede ser definida como una metodología educativa no presencial donde los participantes -dispersos geográficamente- llevan a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje mediante emisiones radiadas o televisivas (casetes o videos). Las tareas se realizan por escrito y el alumno debe desarrollar estrategias de aprendizaje para poder asimilar el conocimiento. Esta modalidad de aprendizaje puede tener un aire más dinámico cuando se utiliza internet, ya que los participantes pueden coincidir en el tiempo mediante el uso de correo electrónico, chat, videoconferencia y los foros mediáticos.

Cabero en Maldonado (2009), presenta las siguientes ventajas de la educación virtual sobre la educación presencial:

- ✓ Permite que los estudiantes vayan a su propio ritmo de aprendizaje.
- ✓ Permite la combinación de diferentes materiales (auditivos, visuales y audiovisuales).
- ✓ El conocimiento resulta un proceso activo de construcción.
- ✓ Tiende a reducir el tiempo de formación de las personas.
- ✓ Puede ser interactiva, tanto entre los participantes en el proceso (profesor y estudiantes) como con los contenidos.
- ✓ El sistema de asesoramiento se basa en Tutorías.

Los sistemas de educación a distancia potencian el aprendizaje independiente y flexible del alumno, en otras palabras, se trata de una metodología que pone énfasis en la individualización del aprendizaje debido a la flexibilidad que la modalidad permite. No obstante, estos sistemas de educación pretenden capacitar a los alumnos para aprender a aprender y aprender a hacer de forma flexible, forjando la autonomía en cuanto al espacio, tiempo, estilo, ritmo, y método de aprendizaje, teniendo en cuenta las capacidades y posibilidades de cada uno de los estudiantes (Pagano, 2008).

En cuanto a enfoque tecnológico, en educación a distancia, se deberá realizar un planteamiento en rigor para no cometer errores de improvisación en la planificación o errores de incoherencia en la evaluación de los aprendizajes y en la descoordinación en la interacción entre los recursos personales y materiales del sistema de multimedia.

Debido a todas estas ventajas la educación virtual o a distancia ha cobrado gran importancia en nuestros tiempos. Está diseñada para personas que ya tienen una vida laboral establecida y que no cuentan con suficiente tiempo para asistir a una escuela presencial. Convirtiéndose entonces en la mejor opción para lograr una preparación profesional que encaja en la vida moderna.

No obstante, este tipo de educación nos exige también un mayor esfuerzo en el ámbito de adquisición de aprendizaje. Muchas personas, en su mayoría adultos les resulta un tanto complicado lidiar con este tipo de sistema debido al necesario uso de la tecnología. Sumándose a esto encontramos además, la necesidad de saber si estamos haciendo las cosas bien y hacia donde encaminar nuestro proceso de aprendizaje.

*Centros de autoacceso*

Existen diversas definiciones sobre lo que es e implica un centro de autoacceso. Gardner y Miller en Domínguez (2008), los definen como “un sistema de aprendizaje de idiomas”. Estos involucra diversos elementos tales como: recursos, administración, un sistema de control y apoyo al estudiante, capacitación del usuario y del personal, la tutoría, la autoevaluación, la retroalimentación del aprendizaje; la evaluación del centro y el desarrollo o adaptación de materiales de autoaprendizaje. Estos autores también mencionan en su explicación de los centros de autoacceso a la individualización debido a que es importante reconocer las diferencias entre los usuarios, esto es sus estilos, estrategias y necesidades de aprendizaje de manera que se les pueda apoyar de manera particular.

Uno de los objetivos académicos de muchos centros de autoacceso es promover el autoaprendizaje. García Rocha en Domínguez (2008) menciona al respecto: “es cuando el estudiante determina el momento, el espacio y el ritmo en que habrá de realizar sus estudios formales de alguna materia o contenido temático, además de lo que desea estudiar”. En este tipo de situaciones se involucra la responsabilidad del alumno de su propio aprendizaje y el desarrollo de estrategias de aprendizaje (aprender a aprender). Dichas ideas se apoyan, por una parte, en Knowles (en Sheerin, 1997, citado en Domínguez, 2008), quien dice que el aprendizaje es más efectivo cuando el alumno participa activamente en el proceso y se responsabiliza del mismo y aprende a tomar decisiones.

Dickinson en Domínguez (2008), describe los centros de autoacceso como los lugares ideales para el desarrollo del autoaprendizaje debido a que brindan las condiciones adecuadas para su desarrollo; por ejemplo, los alumnos pueden decidir qué hacer, lo cual implica definir objetivos e identificar las áreas en las que se quiere trabajar, ubicar el material y la tecnología adecuada para lograr los objetivos ya definidos.

El tiempo en que el alumno dedicará al estudio e identificar su propio avance a través de las opciones de retroalimentación de los materiales. Es un hecho que el autoaprendizaje se visualiza como un objetivo educativo a alcanzar en los centros de autoacceso sin perder de vista que éste puede o no darse ya que dependerá del papel que el centro tenga dentro de cada institución. Por su parte, Sturtridge (1997, citado en Domínguez, 2008) asevera que los centros de autoacceso no desaparecerán debido a este aporte educativo.

Las áreas que casi todo centro de autoacceso tiene en la actualidad son: la de audio, video, cómputo, conversación, escritura y lectura, asesoría, materiales, elaboración de materiales y algunos más innovadores cuentan con un espacio para karaoke. Sin embargo, hay que tener presente que la apertura de estas áreas depende en gran medida del tamaño o la cantidad de recursos con la que cuente el centro.

Los centros de autoacceso resultan de gran interés en su mayoría para personas que están interesadas en aprender una segunda o tercera lengua. Estos lugares cuentan con el material necesario para generar aprendizaje en el alumno de acuerdo a sus propias necesidades y estilos de aprendizaje. La mayoría de centros de autoacceso brindan asesorías y clubs de conversación, donde el estudiante puede poner en práctica lo aprendido. Sin duda es importante mencionar, que se requiere que estos centros de autoaprendizaje se mantengan innovados, con materiales modernos y la tecnología adecuada para que el alumno se sienta motivado a aprender y tenga las herramientas necesarias para facilitar su aprendizaje.

### **Comentarios finales**

El tema de autoaprendizaje es muy amplio, principalmente en esta época en la que los avances tecnológicos han dado lugar a herramientas útiles para la educación autónoma. Estudiantes (cursantes incluso de niveles básicos en la educación) así como trabajadores ya sea profesionistas o no, se enfrentan a la necesidad de aumentar su conocimiento en diversos temas, e incluso en la adquisición de un nuevo idioma. Lo que conlleva al surgimiento de nuevos retos y obtención de nuevos aprendizajes. La tecnología avanza ante nuestros ojos y nosotros no nos podemos quedar varados, tenemos que avanzar con la tecnología y hacer uso de las ventajas que esta nos proporciona.

El autoaprendizaje, es decir, el convertirse en un estudiante autónomo es sin duda un reto en el mundo educativo al que se está acostumbrado, puesto que el nivel de responsabilidad es aun mayor en los estudiantes que deciden emprender este valioso método de enseñanza. No obstante, existen factores que debemos de tomar en cuenta antes de iniciar cualquier proceso de aprendizaje autónomo. Cabe citar al señor Nelson Mandela quien dijo: “Todo parece imposible, hasta que se hace”. Así pues, el autoaprendizaje podría presentarse como un reto difícil de enfrentar, pero sin duda, los beneficios son de gran valor para aquellos que se atreven a intentarlo.

### **Referencia bibliográfica**

Crispin, M. et al. (2011). *Aprendizaje autónomo: orientaciones para la docencia*. Universidad Iberoamericana., D.F., México. Recuperado de

<http://www.uia.mx/web/files/publicaciones/aprendizaje-autonomo.pdf>

Del Mastro, C. (2003) *El aprendizaje estratégico en la educación a distancia*. Fondo Editorial. Lima, Perú. Recuperado de:  
[https://books.google.com.mx/books?id=XpQ1gqKqlo0C&pg=PA33&lpg=PA33&dq=Monereo+y+Barber%C3%A1,+2000&source=bl&ots=fSOhuRUqF&sig=tns4wEqWNXrCQSV0V\\_0cuRe4kM&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiuyeyah7nKAhVHOSYKHS1ICloQ6AEIIDAB#v=onepage&q=Monereo%20y%20Barber%C3%A1%2C%202000&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=XpQ1gqKqlo0C&pg=PA33&lpg=PA33&dq=Monereo+y+Barber%C3%A1,+2000&source=bl&ots=fSOhuRUqF&sig=tns4wEqWNXrCQSV0V_0cuRe4kM&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiuyeyah7nKAhVHOSYKHS1ICloQ6AEIIDAB#v=onepage&q=Monereo%20y%20Barber%C3%A1%2C%202000&f=false)

Maldonado, M. (2009). *El auto aprendizaje y la educación a distancia de las Lenguas Extranjeras: Un proceso evolutivo*. Recuperado de:  
[http://fel.uqroo.mx/adminfile/files/memorias/Articulos\\_Mem\\_FONAEL\\_V/Maldonado\\_Estela.pdf](http://fel.uqroo.mx/adminfile/files/memorias/Articulos_Mem_FONAEL_V/Maldonado_Estela.pdf)

Dominguez, M. (2008). *Los retos de los centros de autoacceso en México*. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C.  
Recuperado de: [http://idiomas.ens.uabc.mx/plurilinkgua/docs/v5/2/Evento\\_Academico\\_Rocio\\_Dominguez.pdf](http://idiomas.ens.uabc.mx/plurilinkgua/docs/v5/2/Evento_Academico_Rocio_Dominguez.pdf)

Garcia, J. (s.f). *Motivacion y autoaprendizaje elementos claves en el aprendizaje y estudios de los alumnos*. Recuperado de  
[http://www.uclm.es/ab/educacion/ensayos/pdf/revista17/17\\_11.pdf](http://www.uclm.es/ab/educacion/ensayos/pdf/revista17/17_11.pdf)

Malagon, F. (2000). *Técnicas de estudio y autoaprendizaje*. Bogotá, Colombia. Recuperado de:  
[http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.DescargaArticuloIU.descarga&tipo=PDF&articulo\\_id=8159](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.DescargaArticuloIU.descarga&tipo=PDF&articulo_id=8159)

Manrique, M. (2004). *El aprendizaje autónomo en la educación a distancia*. Recuperado de  
[http://geoservice.igac.gov.co/moodle/file.php/1/moddata/glossary/5/32/El\\_aprendizaje\\_autonomo\\_en\\_educacion\\_a\\_distancia.pdf](http://geoservice.igac.gov.co/moodle/file.php/1/moddata/glossary/5/32/El_aprendizaje_autonomo_en_educacion_a_distancia.pdf)

Monereo, C. y Castelló, M. (1997) *Las estrategias de aprendizaje. Cómo incorporarlas a la práctica educativa*. Barcelona: Edebé.

Pagano, C. (2008). Los tutores en la educación a distancia: un aporte teórico. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 15 (2). 1-11.  
Recuperado de <http://www.uoc.edu/rusc/4/2/dt/esp/pagano.pdf>

### Nota Biográfica

El **Dr. Gabriel Llaven Coutiño** es docente e investigador de la Facultad de Lenguas C-Tuxtla, de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Doctor y Maestro en Educación Superior. Ha realizado investigaciones en docencia, publicado artículos sobre didáctica de lenguas. Colaborador del libro "Diccionario de Didáctica de Lenguas Extranjeras", "Nuevas Tendencias en la Enseñanza de Lenguas" y Como Investigar en Ciencias Sociales y Humanidades así como Organizador de encuentros nacionales e internacionales de formación de docentes. Integrante del Cuerpo Académico "Paradigmas educativos y la enseñanza de lenguas". Ha sido miembro del Sistema Estatal de Investigadores y del programa de mejoramiento al profesorado de la Secretaría de Educación.



# Diseño de la infraestructura de la red en instituciones de educación superior para el soporte de plataformas de aprendizaje virtual y mixto

Dr. Roberto Loaeza Valerio<sup>1</sup>, Dr. Joel Loaeza Valerio<sup>2</sup>,  
Dr. Isahi Sánchez Suárez<sup>3</sup> y Dr. Gerardo Loreto Gómez<sup>4</sup>

**Resumen**— Las plataformas educativas o entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje han cambiado la forma de los espacios de enseñanza tradicionales. Estas plataformas o entornos permiten a los profesores diseñar, publicar y gestionar cursos web en ambientes virtuales de aprendizaje que pueden integrar los elementos esenciales de un proceso educativo. El aumento del uso de estas plataformas y la tendencia de uso de contenidos multimedia ha dado como resultado una cantidad significativa de tráfico en la red, por lo tanto para dar un acceso eficiente a las plataformas educativas se debe de contar con una infraestructura de red bien configurada para evitar las demoras de tiempo y conexiones fallidas a las plataformas educativas. En este artículo se presentan las técnicas para dividir el tráfico de red ocasionado y con eso mejorar la eficiencia de la misma.

**Palabras clave**— diseño, infraestructura, red, soporte, plataformas.

## 1. Introducción

Las plataformas e-learning, plataformas educativas o entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, podemos afirmar que su uso ha transformando una gran parte de los espacios de enseñanza tradicionales en espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje. El objetivo primordial de una plataforma e-learning es permitir la creación y gestión de los espacios de enseñanza y aprendizaje en Internet, donde los profesores y los alumnos puedan interactuar durante su proceso de formación. Un espacio de enseñanza y aprendizaje (EA) es el lugar donde se realiza el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje dirigidos a la adquisición de una o varias competencias[2, 3]. Los espacios de aprendizaje pueden ser (i) las aulas de un centro educativo, en la enseñanza presencial; (ii) los sitios en Internet, en la enseñanza no presencial, virtual o e-learning; o (iii) la combinación de ambos, en la enseñanza mixta o b-learning[1].

Por esta razón, y en respuesta al Programa Sectorial de Educación 2013-2018, en donde uno de los principales objetivos es "impulsar el desarrollo y utilización de tecnologías de la información y la comunicación en el sistema educativo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento"[4], los profesores de las diferentes Instituciones de Educación Superior(IES) del país, en estos últimos años incorporan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en su labor docente, tanto en clases frente a grupo como en modalidades no tradicionales, desarrollando cursos en ambientes combinados y en línea.

Ante esta situación, surge la interrogante: ¿las IES cuentan con la infraestructura de red adecuada para dar soporte a las plataformas de e-learning o b-learning?

## Descripción del Método

Las IES han capacitado a sus profesores y han brindado acompañamiento en la producción de materiales educativos para apoyar cursos web o para propiciar la creación e implementación de ambientes virtuales de aprendizaje. Inicialmente, se produjeron diversos tipos de contenidos educativos en videos, aplicaciones multimedia, documentos y páginas web, entre otros. La experiencia de años posteriores nos ha llevado a enfrentar la necesidad de disponer de herramientas tecnológicas que permitan al profesor tener más autonomía sobre el diseño y la gestión de los cursos y que permitan a los estudiantes llevar a cabo su proceso de aprendizaje en ambientes articulados que contengan todos los elementos necesarios, desde los materiales hasta las actividades de aprendizaje, y es por esto que las instituciones han tomado la decisión de adoptar plataformas e-Learning; aplicaciones de software que permiten diseñar, publicar y gestionar cursos web en ambientes virtuales de aprendizaje que pueden integrar los elementos esenciales de un proceso educativo. El producto de los procesos de formación y del acompañamiento a los profesores y equipos en la producción de materiales educativos e implementación de sus cursos en las plataformas educativas entre otros, una gran cantidad

<sup>1</sup> Dr. Roberto Loaeza Valerio es Profesor de Ing. En Sistemas computacionalesles en el Instituto Tecnológico Superior de Uruapan, Uruapan, Michoacán. [robertoloaeza@tecuruapan.edu.mx](mailto:robertoloaeza@tecuruapan.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Joel Loaeza Valerio es Profesor de Ing. En Sistemas computacionalesles en el Instituto Tecnológico Superior de Uruapan, Uruapan, Michoacán. [joelloaeza@tecuruapan.edu.mx](mailto:joelloaeza@tecuruapan.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Isahi Sánchez Suárez es Profesor de Ingeniería en Manufactura en la Universidad Politécnica de Uruapan, Uruapan, Michoacán [isanchez@upoluruapan.edu.mx](mailto:isanchez@upoluruapan.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Gerardo Loreto Gómez es Profesor de Ing. En Mecatrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Uruapan, Uruapan, Michoacán. [gerardoloreto@tecuruapan.edu.mx](mailto:gerardoloreto@tecuruapan.edu.mx)

de contenidos de diferentes tipos, extensión y formatos digitales. Es aquí donde adquiere un papel fundamental el diseño de la infraestructura de red que se debe llevar a cabo para dar acceso eficiente a los materiales educativos, que integren guías, contenidos y actividades, cuyo fin es desarrollar en el estudiante las competencias suficientes para el aprendizaje.

#### *METAS DEL DISEÑO DE RED*

Al diseñar una red se deben tener en cuenta las siguientes cuestiones antes de que empiece la fase del diseño. ¿Quién va a usar la red? ¿Qué tareas van a desempeñar los usuarios en la red? ¿Quién va a administrar la red? Cuando esas preguntas sean respondidas, las prioridades serán establecidas y el proceso del diseño de la red será mucho más productivo. Estas prioridades se convertirán en las metas del diseño. Algunas de estas metas clave son:

- Desempeño
- Volumen de tráfico.
- Expansión futura.
- Seguridad.
- Compatibilidad.

#### *DIRECCIONAMIENTO IP*

El direccionamiento es una función clave de los protocolos de capa de Red del modelo OSI que permite la transmisión de datos entre hosts de la misma red o en redes diferentes. El Protocolo de Internet versión 4 (Ipv4) ofrece direccionamiento jerárquico para paquetes que transportan datos.

Diseñar, implementar y administrar un plan de direccionamiento Ipv4 efectivo asegura que las redes puedan operar de manera eficaz y eficiente.

#### *ESTRUCTURA DE UNA DIRECCIÓN IPV4*

Cada dispositivo de una red debe ser definido en forma exclusiva. En la capa de red es necesario identificar los paquetes de la transmisión con las direcciones de origen y de destino de los dos sistemas finales. Con Ipv4, esto significa que cada paquete posee una dirección de origen de 32 bits y una dirección de destino de 32 bits en el encabezado de capa de red. Estas direcciones se usan en la red de datos como patrones binarios. Dentro de los dispositivos, la lógica digital es aplicada para su interpretación. Para fines didácticos y de fácil uso representamos direcciones Ipv4 utilizando el formato decimal punteado[5].

##### Formato decimal punteado

Los patrones binarios que representan direcciones Ipv4 son expresados con puntos decimales separando cada byte del patrón binario, llamado octeto, con un punto. Se le llama octeto debido a que cada número decimal representa un byte u 8 bits.

Por ejemplo: la dirección 10101100000100000000010000010100 es expresada en puntos decimales como 172.16.4.20.

##### Porciones de red y de host

En cada dirección Ipv4, alguna porción de los bits de orden superior representa la dirección de red. En la Capa de red, se define una red como un grupo de hosts con patrones de bits idénticos en la porción de dirección de red de sus direcciones. A pesar de que los 32 bits definen la dirección host Ipv4, existe una cantidad variable de bits que conforman la porción de host de la dirección. El número de bits usado en esta porción del host determina el número de hosts que podemos tener dentro de la red.

#### *TIPOS DE DIRECCIONES DE UNA RED IPV4*

Dentro del rango de direcciones de cada red Ipv4, existen tres tipos de direcciones:

1. Dirección de red: la dirección en la que se hace referencia a la red.
2. Dirección de broadcast: una dirección especial utilizada para enviar datos a todos los hosts de la red.
3. Direcciones host: las direcciones asignadas a los dispositivos finales de la red.

##### Prefijos de red

Al expresar una dirección de red Ipv4, se agrega una longitud de prefijo a la dirección de red. La longitud de prefijo es la cantidad de bits en la dirección que conforma la porción de red. Por ejemplo: en 172.16.4.0 /24, /24 es la longitud de prefijo e indica que los primeros 24 bits son la dirección de red. Esto deja a los 8 bits restantes, el último octeto, como la porción de host.

No siempre a las redes se le asigna un prefijo /24. El prefijo asignado puede variar de acuerdo con la cantidad de hosts de la red. Tener un número de prefijo diferente cambia el rango de host y la dirección de broadcast para cada red.

**Cálculo de direcciones de red, host y broadcast**

En la figura 1, se encuentra la representación de el direccionamiento IP 172.16.20.0 /25. Con un prefijo de 25 bits, los últimos 7 bits son bits de host. Para representar la dirección de red, todos estos bits de host son "0". De esta forma, la dirección de red es 172.16.20.0 /25. El rango de direcciones para los dispositivos finales empieza después de la dirección de red, la dirección inicial es: 172.16.20.1 /25, y termina un valor antes de completar lo 7 bits en 1, la dirección final es 172.16.20.126 /25. Finalmente el cálculo de la dirección de broadcast de la red, los siete bits de host utilizados en esta red son todos "1", se obtiene 127 en el último octeto, esto produce una dirección de broadcast de 172.16.20.127 /25.

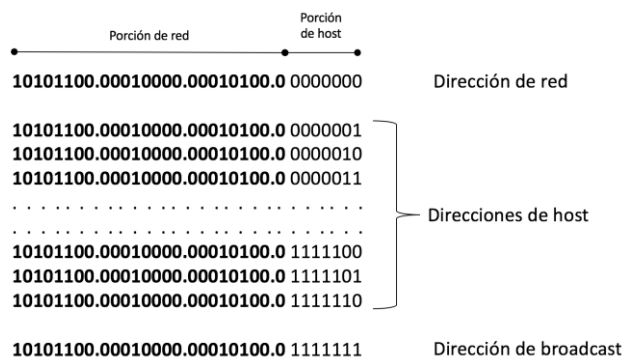


Figura 1 Dirección de red, host y broadcast

Una dirección de red esta compuesta de un total de 32 bits divididos en 4 octetos. El espacio de porción de red puede variar dependiendo de los requerimientos. El espacio de la porción de red puede ser diferente para cada diferente clase de IP dependiendo del diseño de la red.

**TIPOS DE DIRECCIONAMIENTO**

**Direccionamiento con clase**

Las direcciones IP se dividen en clases para definir las redes de tamaño grande (A), mediano (B), pequeño (C), de uso multicast (D) y de uso experimental (E). Dentro de cada rango de clases A, B, C existen direcciones privadas para uso interno[6]:

Clase A Tiene un rango de 10.0.0 - 10.255.255.255 con una porción de red de 8 bits, con 224 direcciones.

Clase B Tiene un rango de 172.16.0 - 172.32.255.255 con una porción de red de 16 bits, con 216 direcciones.

Clase C Tiene un rango de 192.168.0 - 192.168.255.255 con una porción de red de 24 bits, con 28 direcciones.

**Direccionamiento sin clase**

Las redes de la actualidad ya no se asignan en función de las clases y prefijo de subred no puede determinarse según el rango de clase. La mayoría de las redes de la actualidad requieren protocolos de enrutamiento sin clase porque admiten subredes, redes no contiguas y de tamaño más adecuado al diseño de la red.

**SUBREDES**

La visión original del universo Internet fue la de una jerarquía de dos niveles: en el nivel superior, Internet como un todo, y en el nivel inferior, redes individuales, cada una con su propio número de red. Internet no tiene una topología jerárquica, más bien la interpretación de las direcciones es jerárquica. En este modelo de dos niveles, cada máquina ve su red como una entidad única: esto es, la red puede ser tratada como una "caja negra" a la cual están conectadas un conjunto de máquinas. El modelo de tres niveles es útil en redes pertenecientes a organizaciones moderadamente grandes (por ejemplo, Universidades o compañías con más de un edificio), donde a menudo es necesario utilizar más de un cable de 'Red de Área Local' (LAN) para cubrir un "área local", en la figura 2 se muestra la estructura jerárquica de 2 y 3 niveles. Cada LAN puede entonces ser tratada como una subred[7].

Hay varias razones por las que una organización podía usar más de un cable para cubrir un campus:

- Tecnologías diferentes: Especialmente en entornos de investigación, puede haber en uso más de una clase de LAN; por ejemplo, una organización puede tener cierto equipamiento que soporte Ethernet, y otro que soporte una red en anillo.

- Límites de las tecnologías: La mayoría de las tecnologías de LAN imponen límites, basados en parámetros eléctricos, en el número de máquinas conectadas, y en la longitud total del cable. Es fácil exceder estos límites, especialmente los relacionados con la longitud del cable.
- Congestión de la red: Es posible que un pequeño subconjunto de máquinas en una LAN monopolicen la mayoría del ancho de banda. Una solución común a este problema es dividir las máquinas en grupos donde las comunicaciones internas sean elevadas, y luego poner estos grupos en cables separados.
- Enlaces punto a punto: A veces un "área local", como por ejemplo el campus de una Universidad, está dividida en dos localizaciones demasiado distantes como para conectarlas usando la tecnología de LAN preferida. En este caso, enlaces punto a punto de alta velocidad podían conectar varias LAN.

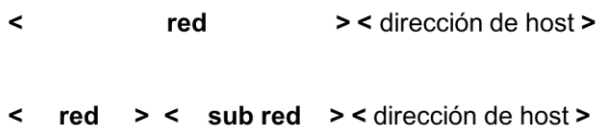


Figura 2 Estructura jerárquica de 2 y 3 niveles de internet

Con el avance de los algoritmos de encaminamiento, ha sido posible asignar direccionamientos IP que no son basados en octetos. En el caso de una pequeña organización con solo unos pocos host, asignar una longitud de prefijo de 24 bits (asignar una red de clase C) da un ineficiente uso del espacio de direccionamiento IP[8].

Existen dos tipos de subredes, las de misma cantidad de direcciones de host y las que permiten una cantidad diferentes de direcciones para host.

Subredes de mismo tamaño

Este tipo de subredes de la porción de host original toma una cantidad fija de bits para generar las subredes necesarias dando como resultado una cantidad de subredes del mismo tamaño como se puede observar en la figura 3 se tomaron los primeros 6 bits de la porción de host original para la porción de subred, dando una cantidad de 64 subredes, y dejando 10 bits para la nueva porción de host, dando una cantidad de 1024 direcciones para cada subred.

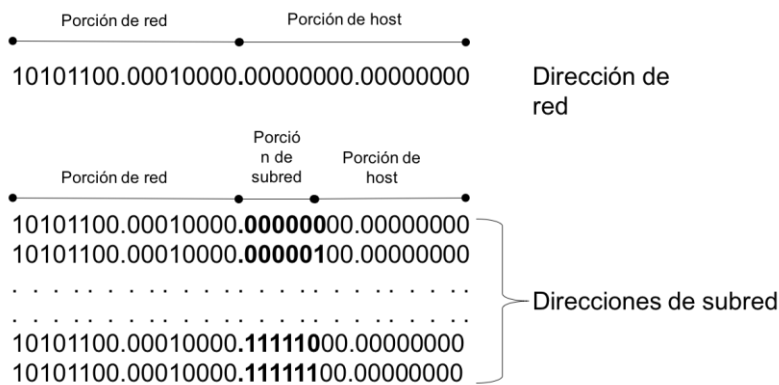


Figura 3 Subredes de mismo tamaño

Subredes de tamaño diferente

Para realizar subredes de tamaño diferente existe una técnica denominada Máscara de Subred de Longitud Variable (VLSM). El concepto básico de VLSM es muy simple: se toma una red y se divide en subredes de mismo tamaño, luego se toma una de esas subredes y se vuelve a dividir, tomando bits de la porción de hosts, ajustándose a la cantidad de hosts requeridos por cada segmento de nuestra red[9] como se muestra en la figura 4 se tomaron los primeros 6 bits de la porción original de host y se obtuvieron 64 nuevas subredes con una longitud de prefijo de red de 22 bits, finalmente se tomó la primera subred de 22 bits y se tomaron 2 bits de la nueva porción de host para obtener 4 nuevas subredes con una longitud de prefijo de red de 24 bits y 8 bits para la nueva y final porción de host (256 direcciones).

Las restricciones de VLSM es que las nuevas subredes deben ser de tamaño menor a la subred original y la cantidad de estas estará dada por la cantidad de bits que se tomen para su división.

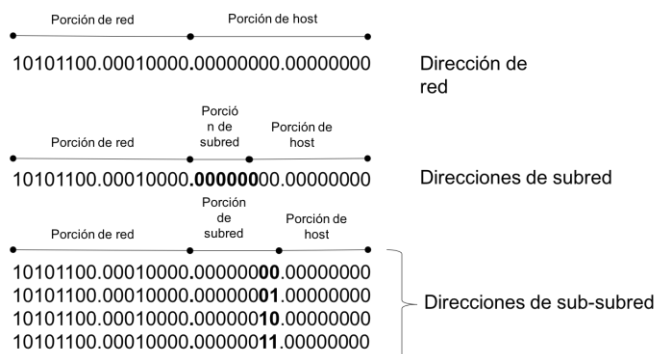


Figura 4 Subredes de tamaño diferente

**MEDICIÓN DE DATOS**

El Instituto Tecnológico Superior de Uruapan (ITSU, Institución de educación superior situada en Uruapan, Michoacán México) tiene una infraestructura de 5 edificios, tiene un direccionamiento de clase B (172.16.0.0 /16) para dar acceso a 1320 alumnos a los sistemas de apoyo a la docencia como la plataforma en línea (moddle), sistema de acompañamiento al alumno (tutorías), sistema de servicio social, sistema de control escolar entre otros.

Al tener una configuración de red plana se tiene un dominio de colisión, como se muestra en la figura 5, muy sobrecargado debido a que los conmutadores sólo son capaces de almacenar hasta 128 direcciones MAC (dirección que identifica a cada dispositivo de red, físicamente) por lo cual se genera tráfico innecesario y dando como resultado una tasa de transferencia promedio de 1.19 MB por segundo la cuál es muy baja. La velocidad teórica debería de ser: 12.5 MB por segundo dando un 9 % de eficiencia.

**REDISEÑO DE LA RED**

El uso de plataformas e-learning, plataformas educativas o entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en el ITSU es una realidad. Al tomar en cuenta que los edificios están separados uno de otro una distancia mínima de 300 mts, la gran cantidad de direcciones necesarias, los diferentes tipos de tráfico de red y el crecimiento del ITSU se realizó un análisis y se obtuvo que se requerían las siguientes subredes: General/Alumnos (4096 direcciones), Docentes (1024 direcciones), Telefonía (512 direcciones), Biblioteca (512 direcciones), Directivos (256 direcciones), Secretarías (256 direcciones), Laboratorio de redes (128 direcciones), Laboratorio de electrónica (128 direcciones), Laboratorio mecatrónica (128 direcciones), Laboratorio industrial (128 direcciones), Laboratorio química (128 direcciones), Laboratorio general 1 (128 direcciones), Laboratorio general 2 (128 direcciones), Laboratorio general 3 (128 direcciones), Administración de equipos/servidores (128 direcciones) y Recursos financieros (64 direcciones).

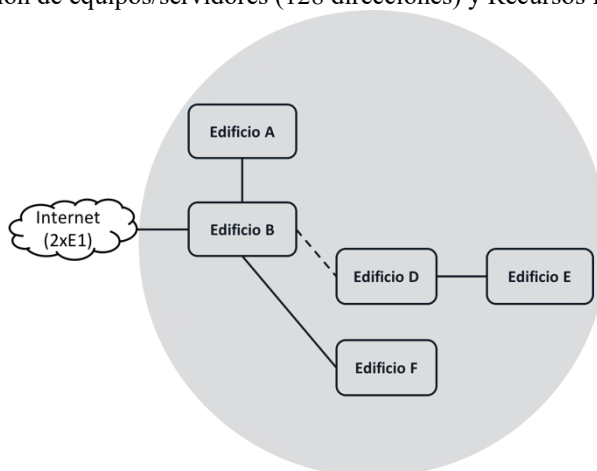


Figura 5 Dominio de colisión

Tomando en cuenta los requerimientos mencionados anteriormente se realizó el cálculo necesario para la segmentación lógica de la red utilizando la técnica VLSM. Para cálculos de subredes con tamaños definidos se listan los pasos a seguir:

1. Ordenar de mayor a menor tomando en cuenta las direcciones necesarias de cada subred.

2. Sumar la cantidad menos uno de cada una de las nuevas subredes a la red o subred anterior.
3. La cantidad de bits en "1" se debe de restar a 32 para obtener la longitud de prefijo para esa subred.
  - a. Sumar 1 a la cantidad anterior, para obtener la siguiente subred.
4. Repetir los pasos 2 y 3 hasta que no haya mas subredes.

### RESULTADOS

Al realizar la segmentación lógica se generaron múltiples dominios de colisión independientes uno de otro como se muestra en la figura 6. Se realizaron pruebas de transferencia de archivos de 10 MB dando como resultado una tasa de transferencia promedio de 9.74 MB por segundo la cuál es un velocidad aceptable comparado con los 1.19 MB iniciales, en la figura 7 se puede apreciar las velocidades de varias pruebas realizadas. La eficiencia actual es de 77.9% comparado con un 9 % inicial. También al ser una red segmentada, ahora solo los dispositivos del segmento pueden capturar los paquetes de información que se transmiten en su segmento solamente con esto aumentando la seguridad en el acceso a la información.

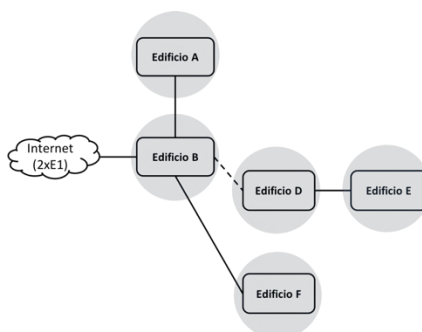


Figura 6 Dominio de colisión, después del rediseño de la red

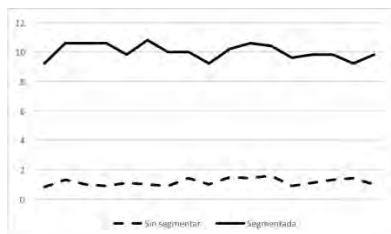


Figura 7 Comparativa de velocidad en MB de transferencia entre dos dispositivos con archivos de 10 MB

### CONCLUSIONES

Debido a la necesidad en las IES de contar con herramientas tecnológicas que permitan al profesor tener la capacidad de ofrecer materiales, cursos y video-conferencias, entre otras herramientas para apoyar a difundir el conocimiento a través de las web, es necesario que las IES cuenten con la infraestructura y configuración adecuada para facilitar el acceso a los estudiantes.

Con el creciente uso de las tecnologías móviles y el contenido multimedia el congestionamiento de las redes de comunicación se ha vuelto una problemática muy importante. En el ITSU esta problemática se solventó configurando de manera adecuada la configuración de la red, utilizando VLSM para agrupar el tráfico de ciertas áreas y por consiguiente no afecte al resto de la red.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 **Britain, S. y Liber, O. (2004).** "A Framework for the Pedagogical Evaluation of eLearning Environment". JISC-commissioned report. Disponible en: [http://www.cetis.ac.uk/members/pedagogy/files/4thMeet\\_framework/VLEfullReport](http://www.cetis.ac.uk/members/pedagogy/files/4thMeet_framework/VLEfullReport).
- 2 **Griffiths, D., Blat, J., García, R. y Sayago, S. (2004).** "La aportación de IMS Learning Design a la creación de recursos pedagógicos reutilizables". En Simposio SPDECE: Alcalá de Henares.
- 3 **López, C., Miguel, E. D. y Fernández-Pampillón, A. (2008).** "Propuesta de integración de LAMS en el marco conceptual del espacio de aprendizaje socio-constructivista E-Ling". En 2008 European LAMS Conference.
- 4 **Secretaría de Educación Pública (SEP) 2013-2018. (2015).** Programa sectorial de educación. En Unidad de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas (UPEPE). Disponible en: [http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA\\_SECTORIAL\\_DE\\_EDUCACION\\_2013\\_2018\\_WEB.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018_WEB.pdf)
- 5 **Geoff Huston (2000).** Telstra, TCP Performance. The internet protocol journal.
- 6 **Information Sciences Institute University of Southern California (1981).** "INTERNET PROTOCOL" The Internet Engineering Task Force. Disponible en: <http://www.ietf.org/rfc/rfc0791.txt>.
- 7 **J. Mogul y J. Postel (1985).** "Internet Standard Subnetting Procedure" The Internet Engineering Task Force. Disponible en: <http://www.ietf.org/rfc/rfc0950.txt>.
- 8 **H. Eidnes (1998).** "Classless IN-ADDR.ARPA delegation". The Internet Engineering Task Force. Disponible en: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2317.txt>.
- 9 **Y. Rekhter, B. Moskowitz, D. Karrenberg, G. J. de Groot, E. Lear (1996).** "Address Allocation for Private Internets. The" Internet Engineering Task Force. Disponible en: <http://www.ietf.org/rfc/rfc1918.txt>

# Realidad Aumentada en dispositivos móviles como herramienta de aprendizaje del sistema solar

M.S.C. Mariana Lobato Baez<sup>1</sup>, Alondra Guerrero González<sup>2</sup>,  
M.T.E. Francisco Hernández Quinto<sup>3</sup> Dr. Luis Alberto Morales Rosales<sup>4</sup>

**Resumen**— El desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada para la enseñanza-aprendizaje del sistema solar son escasas. Existen diversos recursos que ayudan a la enseñanza-aprendizaje, sin embargo los métodos se han vuelto obsoletos y poco eficientes. En el presente trabajo se describen los principales resultados del desarrollo de una aplicación móvil de realidad aumentada como herramienta de enseñanza-aprendizaje del sistema solar. Para el desarrollo de la aplicación se diseñaron marcadores y emplearon herramientas tecnológicas que permiten visualizar los objetos 3D en dispositivos móviles. Se realizaron pruebas piloto con dos grupos de cincuenta niños(a) cada uno. La prueba consistió en aplicar un instrumento de evaluación de conocimiento general del sistema solar. El primer grupo contestó el instrumento con el método tradicional. El segundo grupo contestó utilizando la aplicación.

**Palabras clave**—Realidad Aumentada, Sistema Solar, Enseñanza-Aprendizaje, Dispositivos Móviles.

## Introducción

Bajo el término de realidad aumentada (en inglés Augmented Reality o AR) se agrupan aquellas tecnologías que permiten la superposición, en tiempo real, de imágenes, marcadores o información generados virtualmente, sobre imágenes del mundo real. De esta manera, se crea un entorno en el que la información y los objetos virtuales se fusionan con los objetos reales, ofreciendo una experiencia tal para el usuario, que puede llegar a pensar que forma parte de su realidad cotidiana. La Realidad Aumentada es una tecnología que ayuda a enriquecer nuestra percepción de la realidad con una nueva lente gracias a la cual la información del mundo real se complementa con la del digital. (Jorge Ierache, 2014)

La Realidad Aumentada (RA), comprende aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando un escenario real, aumentado con información adicional generada por el ordenador. De este modo, la realidad física se combina con elementos virtuales, disponiéndose de una realidad mixta en tiempo real. (Carracedo, 2012)

La realidad aumentada es una tecnología que puede ser de ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la actualidad, los avances tecnológicos han permitido que la realidad aumentada sea posible en dispositivos móviles permitiendo su utilidad al ser potentes y portables.

El ambiente de aprendizaje se ve enriquecido por elementos interactivos, colaborativos y hasta lúdicos que favorecen la participación del estudiante de una manera más activa, permitiéndole tomar roles más protagónicos en su proceso de enseñanza-aprendizaje y guiándole hacia el aprendizaje autónomo y vivencial. (Mendoza, 2013).

El uso de los dispositivos móviles y la explotación de sus herramientas en tareas de aprendizaje proporcionan una experiencia educativa atrayente, la utilización de los dispositivos móviles tiene una tasa alta entre los niños de entre 7 y 10 años de edad como lo menciona (Manuela Martínez Ruvalcaba, 2015), Juan Pablo (2011) mencionan que estos hechos llevan a pensar que sería posible utilizar esta tecnología, en un ambiente educacional colaborativo para trabajar con conceptos abstractos, como ejemplo el Sistema Solar.

---

<sup>1</sup>La M.S.C. Mariana Lobato Baez es Profesora Investigadora de la Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Libres, Libres, Puebla. [elegancia\\_14@hotmail.com](mailto:elegancia_14@hotmail.com)

<sup>2</sup> Alondra Guerrero González es estudiante de la Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Libres, Libres, Puebla. [guga\\_1412@hotmail.com](mailto:guga_1412@hotmail.com)

<sup>3</sup> El M.T.E. Francisco Hernández Quinto es Profesor Investigadora de la Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Libres, Libres, Puebla. [vedagimsfbi2003@hotmail.com](mailto:vedagimsfbi2003@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Luis Alberto Morales Rosales es Profesor Investigador de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Superior de Misantla, Misantla, Veracruz. [lamorales@itsm.edu.mx](mailto:lamorales@itsm.edu.mx)



## Estado del arte

### *Realidad Aumentada en la educación*

En el estado del arte en aspectos de educación podemos encontrar diversos trabajos que permiten enriquecer los métodos de enseñanza- aprendizaje.

(Ridriguez, 2011) Desarrolló una herramienta de Realidad Aumentada llamada ARSolarSystem para el apoyo de la enseñanza aprendizaje del sistema solar en alumnos de 8 y 9 años de edad que cursan tercer año de educación general en Chile. ARSolarSystem consiste en una ventana con un cuadro de video capturado a través de una cámara de video. En este cuadro de video puede haber una o más fichas con marcadores impresos que son reconocidos por el sistema. De ser así, se agregan modelos 3D que el jugador ve, a través del monitor.

(Arias, 2014) Creó una aplicación de RA como propuesta didáctica, basada en el diseño, la implementación y la evaluación de un ambiente de aprendizaje para enseñar el sistema óseo del ser humano a estudiantes de quinto de primaria por medio del uso de un apoyo educativo realizado en Realidad Aumentada con imágenes en 2D y 3D.

(Billinghurst, 2001) Diseñó y realizó The Magic book en esta herramienta el alumno lee un libro real a través de un visualizador de mano y ve sobre las páginas reales contenidos virtuales. De esta manera cuando el alumno ve una escena de Realidad Aumentada que le gusta puede introducirse dentro de la escena y experimentarla en un entorno virtual.

(Kaufmann, 2004) Realizó Construct3D este es un sistema de realidad aumentada para la construcción de geometrías 3D. Fue diseñado para el aprendizaje de las matemáticas y la geometría. Se ha probado con los estudiantes para comparar el aprendizaje tradicional con el sistema de Realidad Aumentada.

(Cohen, 2015) Desarrolló una herramienta de RA como uso didáctico donde los niños aprenden lúdicamente, valiéndose de los avances tecnológicos y uso de las TIC's para estimular el aprendizaje de los niños en los principios básicos de la astronomía como es el sistema solar. Esta aplicación fue desarrollada para dispositivos móviles con sistema operativo Android y es una herramienta didáctica para la enseñanza de los principios básicos de astronomía al público infantil mediante realidad aumentada.

(Baron, 2014) Desarrolló una aplicación móvil de Realidad aumentada llamada AR Ciencias Básicas la cual sirve como estrategia didáctica en el aula de clase para el área de ciencias naturales de quinto grado de primaria y ayuda a reforzar los conocimientos.

eCoology es un sistema realizado por (Navarro, 2006), fue creado como una solución divertida e innovadora que utiliza la tecnología como complemento a los métodos educativos tradicionales, creando un ecosistema aumentado donde los niños pueden colaborar entre ellos para aprender a solucionar los problemas derivados de una mala alimentación, de la mala conservación del medio ambiente y de la mala calidad de las relaciones sociales.

## Descripción del Método

Para el desarrollo de la aplicación móvil de realidad aumentada como herramienta de enseñanza-aprendizaje del sistema solar. En primera instancia se desarrolló una interfaz amigable y sencilla de utilizar enseguida se diseñaron los modelos de los objetos tridimensionales de los planetas que integran el sistema solar, para esta etapa se utilizó Blender. Para facilitar la lectura en un ambiente móvil se diseñaron marcadores que internamente contienen cada uno de los planetas, estos son almacenados en un administrador de tarjetas. Para que los marcadores fueran reconocidos por la cámara del dispositivo móvil y los objetos se visualicen en un ambiente interactivo y aumentado se utilizó el motor de videojuegos unity.

### *Diseño de la interfaz del Sistema Solar*

Para el desarrollo de una aplicación móvil de realidad aumentada como herramienta de enseñanza-aprendizaje del sistema solar, en primera instancia se diseñó una interfaz amigable que permitirá una interacción dinámica y aumentada de los estudiantes con la aplicación.

La interfaz se diseñó con dos módulos el primero integra una serie de instrucciones que describen los pasos que seguirán los estudiantes para utilizar la aplicación, el segundo módulo permite iniciar la aplicación de realidad aumentada al tener conocimiento previo del módulo de instrucciones.

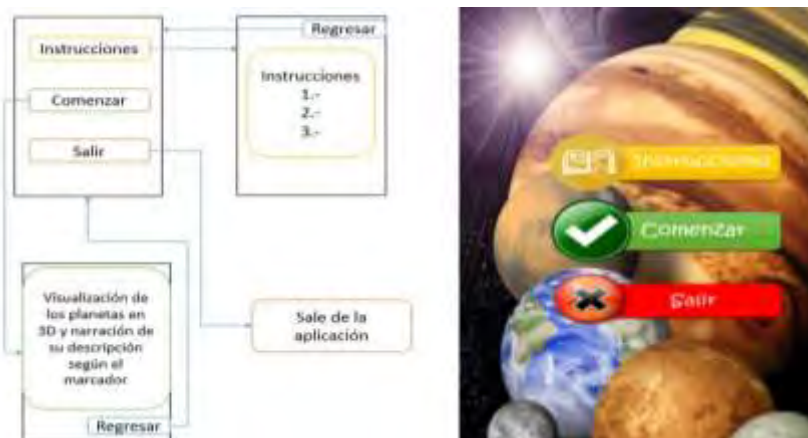


Figura 1. Interfaz de la aplicación de realidad aumentada como herramienta de enseñanza aprendizaje del sistema solar

### Modelado de Objetos tridimensionales

Para visualizar la aplicación en un ambiente interactivo y aumentado, se diseñaron modelos tridimensionales de los planetas que integran el sistema solar (Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno, La Luna y el Sol). Para el modelado de los planetas se utilizó Blender, que permite crear esferas representativas de los planetas e incorporar texturas que representan el sistema solar.

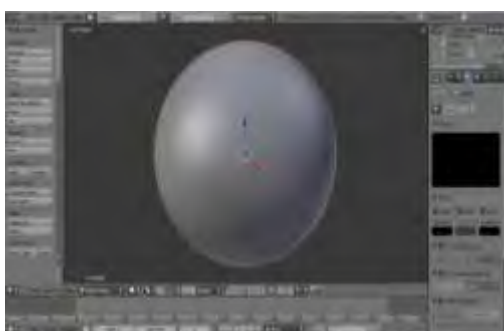


Figura 2. Esfera

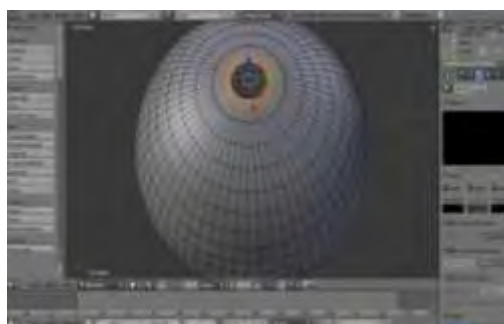


Figura 3. Esfera con polos modificados

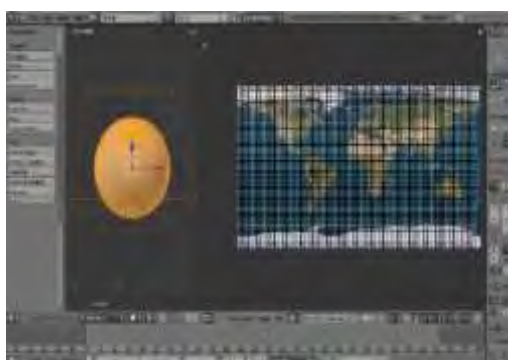


Figura 4. Colocar la Textura



Figura 5. Ejemplo del planeta 3D

### Desarrollo y Diseño de Marcadores

Por consiguiente se diseñaron marcadores que son utilizados como referencia de cada uno de los planetas que integran el sistema solar. Para cada modelo tridimensional se utilizó un marcador que contiene un patrón determinado, que permite a la cámara del dispositivo móvil reconocer el objeto de manera tridimensional (Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno, La Luna y el Sol). Los marcadores son almacenados en un administrador de tarjetas llamado Target Manager. Para poder reconocer los marcadores en un ambiente móvil

fueron integrados en el motor de creación de videojuegos Unity para ser reconocidos por la cámara del dispositivo móvil.

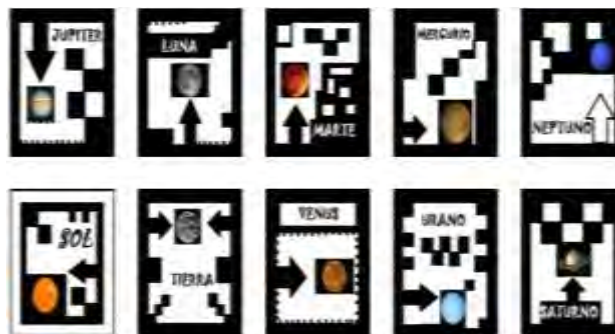


Figura 6. Diseño de Marcadores

#### *Desarrollo de la escena de realidad aumentada*

Para visualizar la aplicación de enseñanza-aprendizaje del sistema solar de manera interactiva dinámica y aumentada se desarrolló una escena tridimensional de realidad aumentada. Para el desarrollo se utilizó una herramienta llamada Unity que es una plataforma de desarrollo flexible para crear juegos y experiencias interactivas 3D y 2D.

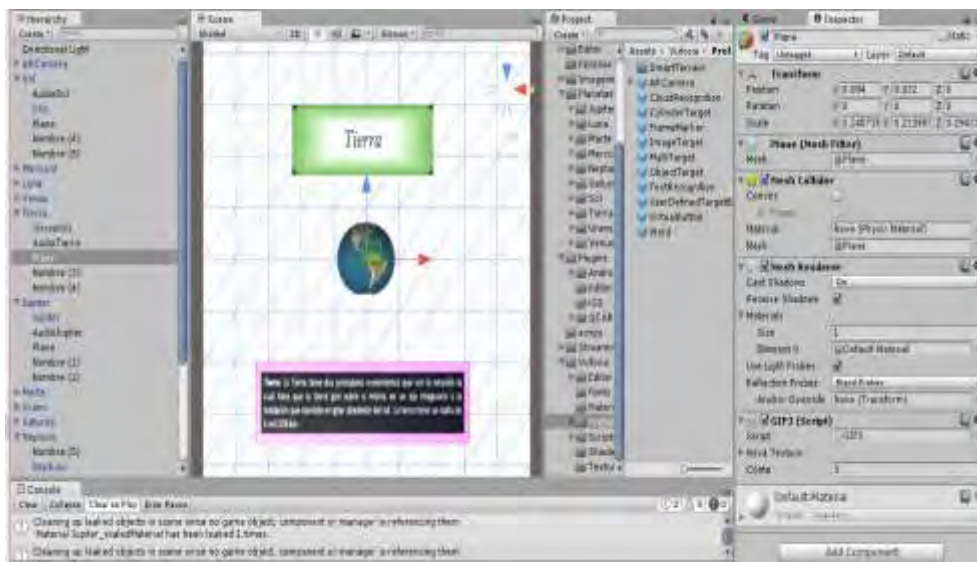


Figura 7. Desarrollo de la escena de realidad aumentada

#### *Aplicación de Realidad Aumentada*

Al terminar la escena de realidad aumentada la aplicación se visualiza de manera tridimensional con efectos de movimientos y narraciones que permiten a los alumnos aprender los componentes del sistema solar. La interacción de los alumnos con la aplicación permitió comprender los componentes y narraciones del sistema solar, cambiando la estrategia de aprendizaje al ser una aplicación dinámica e intuitiva.



Figura 8 Aplicación de realidad aumentada para la enseñanza aprendizaje del sistema solar

*Resumen de resultados*

Para medir la eficiencia de la aplicación se realizaron pruebas piloto con 2 grupos de 38 niños(as) cada uno. La prueba consistió en aplicar un instrumento de evaluación de 12 preguntas de conocimiento general del sistema solar (ver figura 9), el primer grupo contestó el instrumento de evaluación con el método tradicional (enseñanza por cátedra) teniendo un porcentaje de aprendizaje de 64.4%. El segundo grupo al utilizar la aplicación de Realidad Aumentada obtuvo un porcentaje de 91.8%. En comparativa con ambos métodos hay un incremento del 27.4% al utilizar la aplicación de Realidad Aumentada.

Preguntas	Evaluación Método Tradicional		Evaluación Aplicación Realidad Aumentada	
	Respuestas Correctas	Porcentaje	Respuestas Correctas	Porcentaje
1.- Es un conjunto de planetas y satélites los cuales giran en órbita alrededor del sol, se encuentra en los extremos de la vía láctea	58	76.3157895	76	100
2.- Es uno de los principales movimientos de la tierra y consiste en girar alrededor del sol.	50	65.7894737	66	86.8421053
3.- Es el movimiento que produce la Tierra girando sobre sí misma alrededor de un eje imaginario	48	63.1578947	64	84.2105263
4.- Es el único satélite natural de la tierra y refleja la luz del sol	56	73.6842105	72	94.7368421
5.- Es una estrella que emite luz propia, se ubica en el centro del sistema solar.	54	71.0526316	74	97.3684211
Identificación de planetas				
6.-Mercurio	12	15.7894737	56	73.6842105
7.-Venus	26	34.2105263	56	73.6842105
8.-Tierra	76	100	76	100
9.-Marte	54	71.0526316	76	100
10.-Júpiter	52	68.4210526	72	94.7368421
11.-Saturno	46	60.5263158	74	97.3684211
12.-Neptuno	56	73.6842105	76	100
Promedio		64.4736842		91.8859649
Incremento		27.4122807		

Figura 9. Resultados por pregunta

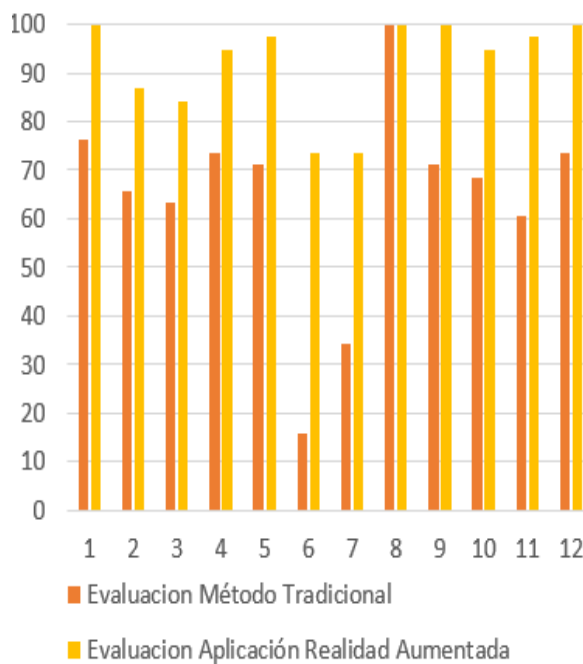


Figura 10. Gráfica comparativa

*Conclusión*

El desarrollo de una aplicación móvil de realidad aumentada como herramienta de enseñanza-aprendizaje del sistema solar en niños de 5to grado, ha creado un ambiente atractivo, dinámico y divertido contribuyendo con la participación y dinamismo de los niños. Las aplicaciones de realidad aumentada para la enseñanza- aprendizaje en la

educación están desplazando paulatinamente el método tradicional (enseñanza por cátedra). En México son escasos los recursos didácticos que emplean realidad aumentada a pesar de que en otros países ya se ha implementado los desarrolladores que se preocupan sobre este tema son pocos.

#### *Recomendaciones*

Partiendo de las pruebas realizadas, se invita a investigadores a desarrollar aplicaciones de realidad aumentada como herramienta de enseñanza-aprendizaje, abarcando diversas áreas del conocimiento que permitan la adquisición de habilidades cognitivas y competencias respecto al manejo de las últimas tendencias tecnológicas aplicables a la educación entre ellas el manejo y producción de elementos que conforman la Realidad Aumentada.

#### **Referencias**

- A.I. Ramos, J. H. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. *Revista Científica de Educomunicación*, 201-209.
- Arias, L. F. (2014). *Uso de realidad aumentada (RA) con imágenes 2D y 3D como apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje del sistema óseo humano con estudiantes de grado quinto del colegio suroriental de boston*. Boston.
- Baron, O. M. (2014). *Realidad aumentada como estrategia didáctica en el curso de ciencias naturales de estudiantes de quinto grado de primaria de la institución educativa campo valdes*. Medellín.
- Billinghurst, M. K. (2001). the magic book: moving seamlessly between reality and virtualy . *IEEE Computer Graph Appl*.
- Cantero, J. d. (2013). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la expansión del trabajo tridimensional. *RED Revista de educación a distancia* , 1-17.
- Cohen, J. S. (2015). *Diseño e implementación de una herramienta didáctica para la enseñanza de los principios de astronomía a niños mediante realidad aumentada, en la fundación colegio cristiano de cartagena*. Cartagena de Indias, Colombia.
- Fernández, O. J. (2014). *Estudio y desarrollo de una aplicación*. Barcelona.
- Hernández, P. G. (2013). Potencialidades del teléfono móvil como recurso innovador en el aula: una revisión teórica. *Revista Científica de opinión y divulgación.*, 1-16.
- Javier Marco, E. C. (2006). Desarrollo de interfaces naturales para aplicaciones educativas dirigidas a niños . *Interacción de la enseñanza y aprendizaje*.
- Kaufmann, H. (2004). *Geometry Education with Augmented Reality* .
- Manuela Martínez Ruvalcaba, R. E. (2015). Impacto del uso de la tecnología móvil en el comportamiento de los niños en las relaciones interpersonales. *EDUCATECONCIENCIA.*, 67-80.
- Mendoza, M. L. (2013). Desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas con aprendizaje móvi. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*.
- Navarro, R. A. (2006). eCoology: un sistema para aprender jugando. *Revista de la asociación de técnicos en informática*.
- Rodríguez, P. (2011). *Realidad Aumentada para el aprendizaje de niños de educación general básica*. Chile.
- Valero, C. C. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en la educación. *La educación digital magazine*, 1-21.

# Percepción de los estudiantes rezagados respecto a sus profesores, en la licenciatura en Administración de la División Académica de Ciencias Económico Administrativos de la UJAT

M. A. Hugo Trinidad López Acosta<sup>1</sup>, Dr. Jorge Rebollo Meza<sup>2</sup>,  
Dr. José Luis Meneses Hernández<sup>3</sup>, y M.A. María del Carmen Navarrete Torres<sup>4</sup>.

**Resumen**— El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación cuyo objeto es identificar las causas que inciden en los índices de eficiencia terminal de los programas educativos que se imparten en la División Académica de Ciencias Económico Administrativas (DACEA) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), en particular en la Licenciatura en Administración al contar con la mayor matrícula de esta División Académica. El proyecto consta de tres etapas, donde se analizaron los datos estadísticos por cohorte generacional, se aplicó un instrumento a las cohortes abiertas y se entrevistó a alumnos rezagados como grupo focal. De la información recabada se generaron datos sobre la percepción que estos tienen respecto a sus profesores y a su vez cómo estos inciden en el egreso eficiente de sus estudiantes.  
**Palabras clave**— Eficiencia terminal, Percepción, Rezagado, Reprobación

## Introducción

El proceso cognoscitivo mediante el cual las personas son capaces de comprender su entorno y actuar en consecuencia a los impulsos que reciben se le denomina percepción; de esa manera se decodifican las señales o estímulos que se reciben por el medioambiente, se tratan de comprender de acuerdo a las experiencias vividas, conocimientos adquiridos e impulsos naturales, se organizan y se les da un sentido, que hará que la persona emita una respuesta.

Debido a que la percepción es un proceso emitido por información recabada por los sentidos y transformada de acuerdo a las propias experiencias y la personalidad del individuo, esta es subjetiva, selectiva y temporal. Subjetiva porque puede variar de una persona a otra. Selectiva, porque el individuo no puede procesar toda la información al mismo tiempo y elige una parte de dicha información de acuerdo a su naturaleza y personalidad sobre lo que desea percibir. Temporal, porque es un fenómeno de corto plazo, que evoluciona a medida que se enriquece la información con las experiencias y momentos vividos.

## Descripción del Método

### *Importancia del seguimiento de los indicadores de Reprobación, Rezagado y Deserción escolar*

El rezago escolar es un indicador que proporciona información sobre el atraso y rendimiento académico de los estudiantes y que inicia desde el mismo momento en que el alumno se inscribe a las asignaturas que conforman un plan de estudios de acuerdo con la secuencia programada (ANUIES, 2007). Una situación de rezago escolar es señalado por Muñoz Izquierdo (1979) como el “*síndrome del atraso escolar*” que desemboca en el círculo vicioso: Reprobación – Rezagado - Deserción. Si se presentan estos tres elementos en un programa educativo trae por consecuencia que no logrará contar con una eficiencia terminal (ET) de calidad.

Asimismo, Vera et al. (2012) consideran que los fenómenos de rezago académico, reprobación, deserción y consecuente baja eficiencia terminal pueden visualizarse como componentes conceptualmente distintos que se deben estudiar de manera integral, sin olvidar que obedecen a un proceso muy complejo en el que se involucran aspectos familiares, institucionales y sociales.

<sup>1</sup> El M.A. Hugo Trinidad López Acosta es Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México [hugola4@hotmail.com](mailto:hugola4@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Jorge Rebollo Meza es Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México [jorge\\_rebollo\\_58@hotmail.com](mailto:jorge_rebollo_58@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. José Luis Meneses Hernández es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México [menesh21@hotmail.com](mailto:menesh21@hotmail.com)

<sup>4</sup> La M.A María del Carmen Navarrete Torres es Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México [mallynav@yahoo.com.mx](mailto:mallynav@yahoo.com.mx)

### *Desarrollo de la investigación*

Con el compromiso de aportar información de estos tres elementos (Reprobación, Rezago y Deserción escolar) que se han tornado un problema, que no solo está sucediendo en la UJAT, sino en la mayoría de las Instituciones de Educación Superior (IES), se presenta este trabajo que ejemplifica cómo los alumnos rezagados de la Licenciatura en Administración perciben la labor de sus profesores; este es fruto de un proyecto de investigación cuyo objeto es determinar los principales factores que inciden en la reprobación, rezago escolar, deserción y baja eficiencia terminal (ET) en los programas educativos de la DACEA en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, y sobre los cuales la universidad puede tener incidencia, no así sobre el rezago social, problemas económicos, o de índole personal del estudiante.

El proyecto se conformó en tres etapas, la primera donde se dividió la matrícula escolar de esta licenciatura (Plan Flexible) por cohortes generacionales, se tomó un máximo de cinco años como egreso eficiente; cabe destacar que el reglamento escolar de la universidad considera un mínimo de 3.5 años para egresar y un máximo de siete.

Con las cohortes cerradas (cumplidos los 7 años) se realizó un análisis estadístico como base para conocer el comportamiento del programa desde su cambio a plan flexible. En la segunda etapa, se trabajó con las cohortes abiertas, que habían cumplido 5 años y presentaban rezagados, se realizó un análisis cualitativo, utilizando un instrumento que contempla cuatro dimensiones:

1. Datos Generales. Tiene como objeto conocer los antecedentes socioeconómicos del estudiante, pero también su trayectoria escolar en el bachillerato y la congruencia entre la licenciatura que cursa, en relación a lo estudiado en el nivel medio superior.
2. Circunstancia Académica. Su finalidad es conocer la trayectoria del estudiante durante su licenciatura, comportamiento académico y los factores externos que hayan influido para encontrarse en rezago.
3. Docencia y Dedicación al Estudio. El propósito de estos factores, englobado en una sola dimensión al ir ambos de la mano, es que el estudiante obtenga una retroalimentación y genere autocritica sobre su situación de rezago y el porqué de su escaso rendimiento escolar.
4. Servicios de Apoyo. El fin de esta dimensión es que el estudiante evalúe los servicios proporcionados por la DES, cómo le han ayudado durante su estancia en la licenciatura, el grado de satisfacción que tiene con ellos y además sugiera mejoras a los servicios proporcionados.

La tercera y última etapa del proyecto es la presentación de los resultados y propuesta que coadyuve a mejorar los índices de eficiencia terminal, disminuya la reprobación, rezago y evite la deserción escolar.

Para el desarrollo de la segunda etapa, se determinó la población de rezagados que al momento de la aplicación del instrumento era de 239 alumnos, tomando de ellos una muestra, donde se consideró un Error Muestral (E) del 5 por ciento y un Nivel de Confianza (1- $\alpha$ ) del 95 por ciento para conocer el tamaño de la muestra requerida (Flores, R. y Lozano de los Santos, H. 1998).

El cuestionario se aplicó a 148 alumnos, para conocer la opinión de éstos sobre sus profesores; se enlistaron en ocho oraciones que contextualizaran el comportamiento de los profesores en el aula de clases. Se alternaron las oraciones en cuatro positivas y cuatro negativas:

Positivas:

- Genera la participación del estudiante
- Aclara las dudas de los temas expuestos por los compañeros
- Innova en su manera de enseñar
- Fomenta el interés por investigar

Negativas:

- Expone el tema sin retroalimentar al estudiante
- Sólo exponen los alumnos
- No motiva a los alumnos
- No asiste con regularidad a clases

Cabe señalar que estas se recogieron de lo manifestado por los alumnos en las sesiones de tutoría. Se solicitó que enumeraran del 1 al 8 lo que sucedía con mayor frecuencia, siendo el uno mayor frecuencia y ocho menor frecuencia de ocurrencia.

### Resultados

En la primera corrida de datos (frecuencia de los 1) se observó que de los 148 alumnos con rezago escolar encuestados, la mayoría tiene una mala opinión de sus profesores, siendo 71.62 por ciento las opiniones negativas por tan solo un 28.37 por ciento de las positivas.



Figura 1.

En la segunda corrida de datos (frecuencia de los 2) el porcentaje de opiniones disminuyó a 58.10 por ciento y las positivas aumentaron a 41.89 por ciento. Aquí se aprecia que la curva empieza aplanarse.



Figura 2.



En la tercera corrida de datos (frecuencia de los 3) el porcentaje de opiniones disminuyó a 55.40 por ciento y las positivas aumentaron a 44.59 por ciento. En esta ocasión la disminución es marginal, siendo una opinión negativa la más elegida.



Figura 3.

Como se aprecia en las figuras 1, 2, y 3 la percepción que tienen los alumnos rezagados de sus profesores suelen ser negativas, aunque es importante contextualizar que el que *Sólo exponen los alumnos*, *Expone sin retroalimentar* y *No motiva al estudiante*, tiene que ver más con un método de enseñanza que con una actitud del profesor. Ya que se observa regularidad en la asistencia del profesor al aula a dar clases.

En el desglose de las opiniones remitidas a los alumnos (Figura 1) se observa que los profesores cumplen al hacer partícipe al alumnado en sus clases (*Sólo exponen los alumnos*), pero tiende a delegar en demasía su responsabilidad de instructor al no aclarar las dudas que puedan existir cuando exponen sus demás compañeros. Además que no hay ninguna innovación en su método de enseñanza.

En la figura 2 se observa un problema común (*Expone sin retroalimentar*) que es el que el profesor suele dar su tema sin permitir al alumno la interacción o participación; en esta figura se aprecia que cuando esta situación se presenta no se genera la participación del alumnado, mengua la motivación del alumno y a su vez no hay posibilidad de fomentar en éste el interés por la investigación.

En la figura 3 se observa que la tercera opinión que es más frecuente es que los profesores no motivan al alumno, si bien en el la mayoría de los casos el proceso de enseñanza-aprendizaje pretende instruir, no formar y educar (Camargo y Rojas, 1998), los profesores tienen una responsabilidad moral sobre sus educandos, que es la de buscar su buen desarrollo no solo técnico, educativo sino también personal, donde debe coadyuvar a que el alumno se establezca metas y objetivos que contribuyan a su crecimiento individual y a la vez al de su entorno.

La relación docente-alumno es tan común como compleja, mientras que en la educación básica la relación es más paternalista, en la educación superior el docente brinda un servicio para el que quiera aprender. Ahí Romero–Bojórquez et al. (2014) reflexionan sobre los profesores que llegan al aula anticipando que su materia es difícil, que muy pocos alumnos la entenderán, que la mayoría fracasará. Estas expresiones desalientan al estudiante, lo mismo sucederá si el maestro prepara los exámenes con problemas y ejercicios o preguntas difíciles de contestar. Con estas actitudes el profesor contribuye a incrementar la inseguridad del alumno, generando un clima emocional negativo.

## Comentarios Finales

Una situación que ha permeado de manera negativa a los profesores, es que no se han aplicado e implementado de manera correcta los nuevos métodos del proceso de enseñanza-aprendizaje, como el basado en competencias. El profesor ha cambiado de exponer su clase a ser un facilitador, situación para el que muchos de ellos no han sido capacitados eficazmente, al igual que muchos alumnos no están preparados para responsabilizarse por su aprendizaje.

El profesor no debe olvidar tres funciones básicas de su profesión: la docencia, la investigación y su labor comunitaria. El profesor debe ser imparcial en su enseñanza y en su actitud hacia el alumno. Hernández-Mosqueda et al. (2014) comentan que se deben generar procesos de formación docente que involucren los aspectos socio afectivos, pedagógicos y didácticos para el fortalecimiento y vinculación de los saberes adquiridos en las instituciones de nivel superior con las situaciones de aprendizaje necesarias en las aulas.

Prieto y Zambrano (2005) consideran que el binomio profesor-alumno motivado positivamente, se convierte en una poderosa herramienta de cambio, capaz de transformar las realidades más adversas en oportunidades de desarrollo. Entwistle (2001), indica que el aprendizaje en el aula rescata la importancia de comprender el aprendizaje en ámbitos específicos ligados a las tareas y experiencias que el docente le ofrece al estudiante. Kliksberg (2006) considera que formar éticamente implica nutrir al estudiante de experiencias reales de trabajo junto a su comunidad.

Si bien los profesores deben cambiar ciertas actitudes que dañan su relación con el alumno, para mejorar la percepción que estos tienen de ellos. Los alumnos a su vez también tienen un alto grado de responsabilidad en que esta relación no mejore, después de todo son ellos los que presentan el rezago escolar.

Importa mencionar que en pregunta directa a los alumnos que formaron parte del grupo focal, se les cuestionó qué grado de responsabilidad tenían los profesores en la reprobación y rezago escolar, a lo que comentaron que muy bajo, que no habían sido factor, que eran conscientes que habría sido una responsabilidad de ellos, por no asistir a clases, no entregar sus tareas o trabajos a tiempo, e incluso no estudiar para los exámenes.

Como conclusión destaca que la percepción que un alumno puede tener por sus profesores es subjetiva, porque aunque no todos los profesores hayan tenido un comportamiento negativo a todos los clasifican de la misma manera.

La percepción de los alumnos rezagados por sus profesores es selectiva, porque recuerdan en primera instancia a aquellos con los que no tuvieron una buena relación, lo que muestra que además, es temporal, ya que al final estos mismos profesores no influyeron en la situación de rezago que presentan este grupo de alumnos.

## Referencias

- ANUIES (2007), Retención y deserción en un grupo de instituciones mexicanas de educación superior, México, ANUIES.
- Camargo, C. y Rojas, J. (1998) Docencia y Valores. Colección Andrés Orellana. Caracas.
- Entwistle, N. (1988). La comprensión del aprendizaje en el aula. México, Paidós.
- Flores García R. y Lozano de los Santos H. (1998) Estadística Aplicada para Administración. Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- Hernández-Mosqueda, J. S., Tobón-Tobón, S. & Vázquez-Antonio, J. M. (2014). Estudio Conceptual De La Docencia Socio-formativa. Ra Ximhai, 10(5) 89-101. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134006>
- Kliksberg, B. (2006). Más ética, más desarrollo. Buenos Aires: Editorial RSL.
- Muñoz Izquierdo, C. (1973). Evaluación del desarrollo educativo en México (1958-1970) y factores que lo han determinado. Revista del Centro de Estudios Educativos, 3(3).
- Romero-Bojórquez, L., Utrilla-Quiroz, A. & Utrilla-Quiroz, V. M. (2014). Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y la eficiencia terminal. Ra Ximhai, 10(5) 291-319. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134020>
- Prieto Sánchez, A. & Zambrano van Beverhoudt, E. (2005). Ética y liderazgo transformacional en la docencia. Telos, 7(1) 81-91. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99318830006>

Vera-Noriega, J., Ramos-Estrada, D., Sotelo-Castillo, M., Echeverría-Castro, S., Serrano-Encinas, D. & Vales-García, J. (2012). Factores asociados al rezago en estudiantes de una institución de educación superior en México. Revista Iberoamericana de Educación Superior, III (7) 41-56. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299129031003>

### Notas Biográficas

El **M.A. Hugo Trinidad López Acosta** es Licenciado en Administración de Empresas por la Universidad Olmeca, Maestro en Administración por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; Perfil Deseable PRODEP (Programa para el Desarrollo Profesional Docente) en México. Certificado como Auditor Interno en base a ISO 9001:2008 por parte del Instituto de Formación, Evaluación y Desarrollo INLAC S.C.

El **Dr. Jorge Rebollo Meza** es profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Terminó sus estudios de postgrado en Administración Pública en la Facultad de Ciencias Políticas de la Universidad Nacional Autónoma de México y en Educación en el Instituto de Estudios Universitarios. Perteneció al Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Tabasco (SEI). Perfil Deseable PRODEP (Programa para el Desarrollo Profesional Docente) y certificado por la ANFECA.

El **Dr. José Luis Meneses Hernández** es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. Su Doctorado es en Estudios Organizacionales, además de impartir cátedra en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

La **M.A. María del Carmen Navarrete Torres**; Licenciada en Ciencias y Técnicas de la Información, por la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, Maestra en Administración por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, profesora investigadora de tiempo completo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; certificada por la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración (ANFECA); pertenece al Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Tabasco (SEI), es perfil PRODEP (Programa para el Desarrollo Profesional Docente) en México. Acreditada del Sistema Nacional de Consultores PYME por la Secretaría de Economía.

## Estudio sociotécnico del Queso Bola de Ocosingo, Chiapas

Rosa López Aguilar<sup>1</sup>, Dr. Arturo Hernández Montes<sup>2</sup>,  
M.C. Abraham Villegas de Gante<sup>3</sup> y M.C Armando Santos Moreno<sup>4</sup>

**Resumen**— Se estudió el sistema agroindustrial (SAI) del Queso Bola de Ocosingo, Chiapas, las características fisicoquímicas y microbiológicas de la leche, los parámetros de fabricación del queso y sus características fisicoquímicas y microbiológicas. El trabajo se desarrolló en cuatro queserías de Ocosingo en dos épocas del año, la temporada de lluvias del año 2012 y la temporada de secas del año 2013. El efecto de la época y la quesería fue significativo ( $p \leq 0.05$ ) para el pH de la leche. Para el caso del queso, también se encontró un efecto significativo ( $p \leq 0.05$ ) de la época y la quesería sobre tres variables del centro y tres del forro. No se detectó *E. coli* en el centro, ni en el forro del queso.

**Palabras clave**— Leche, queso, Ocosingo, microbiológico

### Introducción

En México, se elaboran una gran variedad de quesos artesanales genuinos distribuidos en diversas regiones del país. De acuerdo con Villegas (2010), los quesos mexicanos genuinos son aquéllos que se elaboran a partir de leche fluida de vaca o cabra, con el mínimo de aditivos, incorporando solamente los permitidos por las normas vigentes, por ejemplo, cuajo, cloruro de calcio y sal; además tienen una fuerte raíz histórica y se elaboran en gran parte del territorio nacional, algunos son regionales y otros meramente locales.

En la temática de los quesos mexicanos se encuentran tesis de licenciatura o maestría (de ingenieros agroindustriales o químicos), pero con una visión centrada en aspectos técnicos circunscritos y a menudo demasiado reduccionistas y descontextualizados. Se deja a menudo de lado la complejidad de los quesos tradicionales y de su problemática, por interesarse en un aspecto muy particular (por ejemplo la microbiología). Pocas veces se dio énfasis en los quesos mexicanos en su dimensión no sólo económica, sino también social, cultural e incluso política. Los trabajos de Villegas (1996 y 2004, más varios reportes de estudios) fueron entre los primeros en México en ofrecer una mirada más completa y sistemática sobre la quesería nacional (Pomeon, 2011).

Entre los quesos genuinos mexicanos se tiene el Queso Bola de Ocosingo, que es un elemento de identidad regional en el Estado de Chiapas, ya que posee características propias que lo diferencian de otros quesos, por ser elaborado a partir de un proceso artesanal. Se compone de una bola de queso de doble crema, forrado después de 21 días de maduración, con una capa de queso elaborada de leche descremada hasta el punto de “quesillo”, esa es la receta de Ocosingo, donde aún se conserva esta tradición (Pimentel et al., 2012).

En México, los alimentos locales y artesanales se encuentran en desventaja frente a los productos elaborados por las grandes empresas, ya que no pueden competir por precio y volúmenes de producción. El hecho que se produzcan en bajas cantidades ocasiona que su mercado sea regional; además porque en los productos locales no existe tanta promoción y/o difusión que permita insertarlos en un segmento más amplio de la población.

Otra de las desventajas de estos productos es la falta de conocimiento de su existencia, de su historia y del conjunto de relaciones que hay detrás de dichos productos por parte de la población, y por ende no son valorados.

Lo anterior, ha provocado que miles de alimentos elaborados localmente estén desapareciendo en todo el mundo; con la consecuente pérdida de riqueza culinaria que ello implica, como ejemplo, tan sólo en Francia en los últimos 30 años más de 50 variedades de quesos han desaparecido, originando que la herencia culinaria de los ancestros este en peligro de extinción (Cervantes, et al., 2006). La situación de los quesos mexicanos es todavía más preocupante, existen más de 30 variedades genuinas que no son conocidas (y por ende valoradas) por la mayoría de la población debido a que no existe una investigación que las rescate de su confinamiento regional antes de que desaparezcan totalmente (Villegas, 2004).

El Queso Bola es un producto típico cuya calidad está ligada al origen, se elabora en Ocosingo, el municipio más

---

<sup>1</sup> Rosa López Aguilar es Profesora de Procesos Alimentarios en la Universidad Tecnológica de la Sierra Sur de Oaxaca, Villa Sola de Vega, Oaxaca. [rosloag@yahoo.com](mailto:rosloag@yahoo.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Arturo Hernández Montes es Profesor de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Edo. de México. [sensorial@prodigy.net.mx](mailto:sensorial@prodigy.net.mx)

<sup>3</sup> El M.C Abraham Villegas de Gante es Profesor de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Edo. de México. [abecamus@gmail.com](mailto:abecamus@gmail.com)

<sup>4</sup> El M.C. Armando Santos Moreno es Profesor de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Edo de México. [armandosantos\\_m@hotmail.com](mailto:armandosantos_m@hotmail.com)

grande del estado de Chiapas; lo hacen unos cuantos queseros artesanales, cuyo conocimiento tecnológico se basa en un saber hacer tradicional que ha pasado por tradición oral y práctica de generación en generación, y que constituye parte del capital cognitivo del territorio donde se elabora este producto (Cervantes et al., 2006).

La leche con la que se elabora el Queso Bola proviene exclusivamente de ganado de la región; de razas suizo europeo, suizo americano y cebuino, las cuales presentan características particulares para sobrevivir bajo un sistema extensivo y en un terreno demasiado agreste, bajo condiciones específicas marcadas por el temporal (lluvias y secas). Este panorama es la razón de la peculiar composición de la leche y, por consecuencia, lo que permite que el queso tenga sus características distintivas (Vázquez et al., sin fecha).

En este sentido, el Queso Bola de Ocosingo Chiapas es un producto de origen artesanal que tiene características físicas, químicas y microbiológicas que justifican su estudio y caracterización. En este trabajo, como objetivos se plantearon: caracterizar e identificar los actores involucrados en el sistema agroindustrial, caracterizar proceso de producción, evaluar la calidad fisicoquímica y sanitaria de la leche que entra a proceso y caracterizar química y microbiológicamente el Queso Bola de Ocosingo, para destacar, en forma general, su tipicidad.

### Descripción del Método

#### *Sistema agroindustrial del Queso Bola de Ocosingo, Chiapas*

En el sistema agroindustrial leche-Queso Bola de Ocosingo, Chiapas, la producción primaria (ranchos productores de leche) se articula directamente con la industria quesera artesanal. Todos los lecheros le venden a un solo quesero, eso indica la fidelidad y confianza que existe en la entrega por ambas partes, dado que sólo se tienen acuerdos verbales. No existen intermediarios (boteros) en la entrega de la leche; esta situación ocasiona que los queseros conozcan personalmente a sus proveedores, además evita el incremento del precio del litro de leche. La cadena de comercialización es corta porque los consumidores locales acuden a la quesería para adquirir el queso, o bien, porque la venta es a nivel regional o nacional pero de manera directa, es decir, a través de pedidos que son surtidos vía paquetería.

Los agentes de soporte del sistema son la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), la Secretaría del Campo, la Secretaría de Salud, e instituciones de enseñanza e investigación como la Universidad Tecnológica de la Selva, Universidad Autónoma Chapingo (UACH) y la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), entre otras.

#### *Características fisicoquímicas y microbiológicas de la leche.*

Existió interacción significativa ( $p \leq 0.05$ ) en la leche entre las épocas y las queserías para todas las variables de respuesta, excepto, pH. Las leches de las queserías A, B y C de la temporada de lluvias presentaron, estadísticamente, mayor contenido de grasa y las leches de las queserías B de secas y D de lluvias el menor.

El contenido alto ( $p \leq 0.05$ ) de proteína también se presentó en las leches más grasas y en las leches C y D obtenidas en época de secas. La densidad de la leche, fue significativamente mayor en las leches A y C de la época de secas.

La leche D, obtenida en lluvias, provenía de las razas pardo suizo, cebú y sus cruza con una producción de 10-12 L diarios por vaca y presentó menor contenido de grasa, proteína y sólidos no grasos, mientras que para la A (época de lluvias) la leche proviene de la raza suizo americano con 9.8 l de leche por vaca por día. Las razas de ganado que producen bajos volúmenes de leche, normalmente proporcionan leches de composición más rica (Roseiro et al., 2003). Además, la composición de la leche de los mamíferos varía ampliamente de acuerdo a su genética, a los factores fisiológicos y nutricionales, además de las condiciones ambientales (Malacarne, 2002).

Se encontró que en Ocosingo los productores de leche tienen una diversidad de razas y cruza, cuya alimentación depende de la época del año, por ejemplo, en temporada de lluvias, la alimentación del ganado, es principalmente, a base de pastos naturales, complementado con alimento concentrado, mientras que en época de secas, ésta se basa en concentrado, rastrojo de maíz, o alguna otra planta nativa. Estos factores contribuyen a la variación de la leche entre queserías y entre épocas del año. Aunque los propietarios de las queserías no cuentan con equipo para determinar la calidad composicional de la leche se dan cuenta cuando se la entregan con bajo contenido de grasa o proteína, por el bajo rendimiento quesero.

De acuerdo con Alais (1985) todas las leches presentaron acidez titulable que corresponde a la leche fresca normal (0.16 -0.19 % de ácido láctico), a excepción de la acidez de la leche A determinada en secas y la acidez de la leche D evaluada en lluvias que se encuentran ligeramente por debajo (0.158 y 0.157 % de ácido láctico, respectivamente), es decir, la leche estaba dulce debido a que en algunos casos la leche se transporta rápidamente a la quesería.

En la temporada de lluvias, no hubo diferencia estadística en los valores de pH de la leche, pero esto no pasó con las leches de secas. Pese a esto, los valores corresponden a los valores normales de la leche fresca (6.5-6.7 a 25 °C), con excepción de la leche de la quesería C de secas que fue ligeramente menor.

Del mismo modo los efectos de las épocas y las queserías fueron significativos ( $p \leq 0.05$ ) para la cuenta de bacterias mesófilas aerobias (BMA) y para la cuenta de células somáticas (CCS), pero no existió interacción significativa entre las épocas y las queserías en ninguna de las dos variables de respuesta.

La cuenta de BMA fue estadísticamente igual en ambas temporadas, a excepción de la leche de la quesería A que fue mayor en época de estiaje. En la temporada de lluvias, la cuenta de bacterias mesófilas fue menor en la leche A, que de acuerdo a la NMX-F-700-COFOCALEC-2004, esta leche se ubica en la clase 1; en este rancho se observaron buenas prácticas durante el ordeño (v.g. contenedores limpios, la sala de ordeña limpia), además que el traslado de la leche a la quesería es rápido (aproximadamente 10 minutos, dependiendo la cantidad a acarrear). La cuenta de BMA de la leche de la quesería C y D se encuentran en la clase 3 y 2 respectivamente. Mientras que la cuenta de la leche de la B, se encuentra ligeramente fuera de norma. Las cuentas altas de BMA de la leche de las queserías B, C y D, se deben a las condiciones de ordeña, y probablemente al tiempo de traslado de la leche a la quesería.

De acuerdo con la NMX-F-700-COFOCALEC-2004, la cuenta de células somáticas, en temporada de lluvias, las leches de las queserías A y B se ubican en la clase 4 ( $75 \times 10^4$  a  $100 \times 10^4$  CCSmL<sup>-1</sup>) mientras que la leche de la D está en la clase 2 que es  $\leq 450 \times 10^3$ , por otro lado la cuenta de la quesería C, está fuera de norma. En secas, todas las cuentas fueron estadísticamente iguales.

La leche C presentó una mayor cuenta de CCS en época de lluvias que en secas. Los factores que contribuyen al incremento en el CCS de la leche pueden ser: mastitis subclínica, un estado avanzado de lactación, varias pariciones, estrés y nutrición deficiente (Sánchez, 2012).

#### *Características fisicoquímicas del Queso Bola de Ocosingo, Chiapas*

En la composición química proximal del centro del Queso Bola de Ocosingo, existió interacción significativa ( $p \leq 0.05$ ) entre la época y las queserías, para todas las variables de respuesta, excepto calcio. Estadísticamente ( $p \leq 0.05$ ), el queso A elaborado en secas presentó menor contenido de humedad y mayor contenido de NaCl (el queso A de lluvias y el queso D de secas también tuvieron alto contenido de sal), esto ya ha sido reportado, que los quesos con menor humedad presentan mayor contenido de NaCl, debido a que la sal estimula la sinéresis de la cuajada y controla la humedad final del queso (Minetti *et al.* 2002; Johnson *et al.* 2009), además el queso A fue madurado 45 días, es decir, la cuajada estuvo ese tiempo colgada, lo que ocasionó que perdiera más agua a diferencia del resto de quesos. Por otro lado, el queso D hecho en secas tuvo mayor humedad a pesar de que también presentó alto contenido de NaCl pero solamente fue madurado durante 21 días.

El queso A hecho en lluvias fue el que presentó menor contenido de proteína, mientras que los quesos C y D elaborados en lluvias junto con el queso B de secas tuvieron el valor más alto. Sánchez (2012) encontró que los quesos con menor contenido de proteína coincidieron con un porcentaje alto de humedad, sin embargo, esto no pasó con el centro del Queso Bola.

El queso A hecho en la época de secas presentó el mayor porcentaje de grasa, esto se debe a que el quesero A adicionó 8 L de crema por cada 100 L de leche, además de que presentó bajo contenido de humedad, lo cual provocó que el contenido de sólidos totales aumentara (alto contenido de grasa). Los quesos B y D elaborado en lluvias presentaron un contenido intermedio de grasa, los queseros agregan 4 L por cada 100 L de leche.

El quesero C no agregó crema en ninguna de las dos temporadas y el contenido de grasa de sus quesos en ambas temporadas fue estadísticamente igual, a pesar de que el contenido de grasa de la leche con la que se elaboraron fue estadísticamente mayor en época de lluvias. De acuerdo con Fox *et al.* (2000), la grasa juega diferentes funciones en el queso, ésta afecta, por ejemplo, la firmeza del queso, la adhesividad, la sensación en la boca y el sabor.

Se observó que en la quesería A el maestro quesero agrega 1 kg de sal en el peso de la cuajada de 100 L de leche (3.3 veces más que la quesería B). Sin embargo, el análisis químico demostró que el queso A realmente presentó sólo 1.8 veces más sal que el queso B. Esta diferencia en la proporción de sal pudo deberse que al queso B se le haya adicionado más NaCl durante el amasado.

Estadísticamente, el mayor contenido de sal se presentó en el queso A (hecho en época de lluvias y secas) y en el queso D producido en secas. El menor contenido de sal se encontró en el queso D de lluvias. Las diferencias encontradas en el contenido de sal de cada quesería entre las épocas se deben a que no está estandarizado el proceso y no se pesa la cantidad por agregar. Los contenidos de calcio de los quesos de lluvias fueron iguales en todas las queserías, pero esto no sucedió en los quesos de secas; además se presentaron menores contenidos de calcio en la época de secas. Esto coincide con lo que reportan Choi *et al.* (2008) y Alais (1985) quienes afirman en que el contenido de calcio insoluble del queso disminuye significativamente con la reducción del pH (los quesos de secas tuvieron el pH más bajo). La pasta del centro del Queso Bola se encuentra altamente desmineralizada a causa del

tiempo de cuajado prolongado, hasta 23 horas (cuajado ácido-enzimático), por ello sus valores bajos de calcio son explicables.

#### *Características microbiológicas del Queso Bola de Ocosingo, Chiapas*

Los efectos época y quesería fueron significativos para para coliformes totales. Para la cuenta de BMA existió interacción entre las épocas y las queserías. Estadísticamente, las cuentas de BMA fueron mayores en los quesos B y C de secas y en el queso A de lluvias, por otro lado, las menores cuentas se presentaron en el resto de los quesos, a excepción del queso D hecho en secas que presentó una cuenta intermedia. Las cuentas de coliformes totales fueron iguales en todos los quesos de la temporada de lluvias, sin embargo, esto no pasó en los quesos de la época de secas. Además que en los quesos B y C, las cuentas fueron mayores en la temporada de secas.

Corchado-Navarro (2011) encontró cuentas de BMA de hasta  $8.71 \log_{10} \text{g}^{-1}$  en el Queso Crema de Chiapas elaborado en la región del Centro-Frailesca (queso con bajo contenido de sal, alto pH, alto contenido de humedad) y cuentas de hasta  $6.81 \log_{10} \text{g}^{-1}$  en el producido en la Costa (se caracterizó por contener baja humedad y sal); ambos quesos se elaboraron con leche cruda. Romero-Castillo *et al.* (2009) reportaron cuentas de bacterias mesófilas aerobias de hasta  $7.26 \log_{10} \text{g}^{-1}$  en este mismo queso; elaborado con leche cruda y cuentas de  $5.82 \log_{10} \text{g}^{-1}$  en los elaborados con leche pasteurizada.

Es evidente que las cuentas mesofílicas son mayores en quesos elaborados con leche cruda, lo cual coincide con Tunick *et al.* (2008) quienes evidenciaron rangos de  $8.53$  a  $9.61 \log_{10} \text{g}^{-1}$  en quesos Chihuahua hechos con leche cruda y  $6.08$  a  $8.76 \log_{10} \text{g}^{-1}$  en los elaborados con leche pasteurizada, además declararon que estas cuentas elevadas se deben a la microflora nativa, a la humedad elevada y al bajo contenido de sal. Diaz-Cinco (1992) estudió la microbiología del queso Chihuahua y no encontró patógenos a pesar de tener cuentas altas de BMA.

En el caso de la pasta del centro del Queso Bola, al tratarse de un queso elaborado con leche cruda, las cuentas de BMA son altas; por ejemplo, en el queso B elaborado en época de secas ( $5.03 \log_{10} \text{g}^{-1}$ ), pero en menor medida en el queso C hecho en la temporada de lluvias ( $2.67 \log_{10} \text{g}^{-1}$ ) a pesar de que este último presentó contenido de NaCl y humedad intermedio, lo cual pudo deberse a que el queso C fue el que se forró primero, por lo que cuando se analizaron las muestras, resultó ser el queso con el mayor periodo de forrado, lo que modificó el crecimiento bacteriano reduciendo la cuenta de BMA.

En la temporada de lluvias, se presentaron coliformes totales en el queso C; en esta quesería se observó que el quesero no tenía buenas prácticas de manufactura durante el amasado y forrado de los quesos y la venta de los mismos, algo que en las otras queserías no sucede porque en las tres se forra en la quesería y después trasladan el producto al área de venta. Pero en la época de secas se presentaron cuentas de coliformes totales en los quesos B, C y D. Estos resultados tienen más relación con la forma de procesar el queso que con la época de estudio, ya que en temporada de lluvias, las condiciones son ideales para incubar microorganismos indeseables, sin embargo, éstas condiciones no afectaron la microbiología de los quesos hechos en esta temporada (con excepción del queso C).

El grupo de los microorganismos coliformes es el más ampliamente utilizado en la microbiología de los alimentos como indicador de prácticas higiénicas inadecuadas, aunque su presencia no necesariamente implica un riesgo sanitario (NOM-243-SSA1-2010). La ausencia de *E. coli* ocurrió en todos los casos, por lo que, a pesar de ser un queso elaborado con leche cruda, cumple con la norma NOM-243-SSA1-2010, ya que ésta especifica un límite máximo de  $10 \text{ NMP g}^{-1}$  para quesos madurados.

### **Comentarios Finales**

Existió una fuerte variabilidad de la composición fisicoquímica entre los quesos, lo cual, es natural porque los procesos no están estandarizados. Las diferencias en las características fisicoquímicas de los quesos se deben principalmente, a los procesos de manufactura empleados por los queseros.

La caracterización fisicoquímica y microbiológica mostró que el Queso Bola es único en su tipo, por lo que sería importante no sólo rescatarlo, sino conservarlo y revalorizarlo. La ausencia de *E. coli* ocurrió en todos los casos.

El Queso Bola tiene un gran valor económico y cultural. Representa una parte fundamental del ingreso económico para los actores de la cadena; es un alimento genuino, tradicional, con cualidades nutritivas y características específicas vinculadas al territorio en donde se produce. Se consume en ocasiones especiales o como una artesanía para los turistas, ya que por su forma y sabor resulta atractiva para los mismos.

### **Referencias**

Alais, C. "Ciencia de la leche: principios de técnica lechera". Ed. Reverté. 1985.

Cervantes, E. F., Villegas, A., Cesin, V. A. y Espinoza, O. A. "Los quesos mexicanos genuinos: un saber hacer que se debe rescatar y preservar". 2006.

- Choi, J., Horne, D. S., Johnson, M. E. y Lucey, J. A. "Effects of the Concentration of Insoluble Calcium Phosphate Associated with Casein Micelles on the Functionality of Directly Acidified Cheese". *Journal of Dairy Science*. Vol. 91, No.2: 513-522, 2008.
- Corchado-Navarro, P. "Caracterización del Queso Crema de Chiapas elaborado en las Regiones Costa y Centro-Frailesca. Tesis de maestría". Universidad Autónoma Chapingo. 2011.
- Díaz-Cinco, M. E., Frajio, O., Grajeda, P., Lozano-Taylor, J. y González de Mejía, E. "Microbial and chemical analysis of Chihuahua cheese and relationship to histamine and tyramine". *Journal of Food Science*. Vol. 57, 2: 355-365, 1992.
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M. McSweeney, P. H. L. *Fundamentals of cheese science*. Ed. Aspen Publication. 2000.
- Johnson, M. E., Kapoor, R., McMahon, D. J., McCoy, D. R. Narasimmon, R. G. "Reduction of Sodium and Fat Levels in Natural and Processed Cheeses: Scientific and Technological Aspects". *Institute of Food Technologists*. Vol. 8: 252-268. 2009.
- Malacarne, M., Martuzzi, F., Summer, A. y Mariani, P. "Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk". *International Dairy Journal*. Vol. 12: 869-877. 2002.
- Minetti, M. L., Zannier, M. S., Sbodío, O. A. y Tercero, E. J. "Determinación de cloruro de sodio en quesos Argentinos". *FAVE - Ciencias Veterinarias*. Vol. 1, No. 1: 43-48. 2002.
- Pimentel, T. C., Castellanos, R. A., Abarca, A. M. y León, V. H. "Queso de Bola, Chiapaneca tradición. Desde Ocosingo a Cintalapa, pasando por Villaflores". 2012.
- Pomeon, T. M. F. "De la retórica a la práctica del patrimonio: Procesos de calificación de los quesos tradicionales mexicanos". Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo. 2011.
- Roseiro, L.B., Wilbey, R. A. and Barbosa, M. Serpa. "Cheese: Technological, biochemical and microbiological characterisation of a PDO ewe's milk cheese coagulated with *Cynara cardunculus*". *Le Lait*. Vol. 83, No.6:469-481. 2003.
- Sánchez C. A. "Caracterización del queso Adobera de Atengo, Jalisco". Tesis de maestría. 2012.
- Secretaría de Salud. NOM-243-SSA1-2010. "Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos". Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. 2010.
- Tunick, M. H., Van Hekken, D. L., Molina, C. F. J., Tomasula, P. M., Call, J., Luchansky, J., y Gardea, A. A. "Queso Chihuahua: manufacturing procedures, composition, protein profiles, and microbiology". *Journal of Dairy Science*. Vol. 85: 2743-2749. 2008.
- Villegas, A. "La maduración en los quesos artesanales mexicanos. En: La leche y los quesos artesanales en México". (Coord. Cervantes E. F y Villegas, A). Editorial Porrúa. 2010.
- Villegas, A. "Tecnología quesera". Trillas. México. pp 398. 2004.
- Vázquez, V. R. M., Vázquez, S. R. D. y Castellanos, R. A. "Denominación de origen del Queso Bola de Ocosingo". Universidad Tecnológica de la Selva. pp. 7.



## Imágenes de la organización escolar

M. en I. José César López Del Castillo<sup>1</sup>, M. en P.G. Minerva Camacho Javier<sup>2</sup>, Dr. Roberto Reyes Cornelio<sup>3</sup> y L. en E. Martha Rosalía Sierra Bulnes<sup>4</sup>

**Resumen**— El análisis de la organización escolar se ha efectuado desde distintas perspectivas, por ejemplo desde el plano de la burocracia donde las reglas y los expertos son la base de la eficiencia. La escuela también se ha pensado en términos de una arena en la cual se libran cruentas batallas, aquí los miembros la organización se disputan los beneficios de la colectividad a partir del ejercicio del poder. También se le ha comparado con una anarquía organizada. En esta visión, la ambigüedad de sus objetivos propicia áreas de flojo acoplamiento en su estructura, los miembros participan aleatoriamente en la toma de decisiones y buscan problemas para aplicar soluciones; que previamente han establecido. Estos enfoques configuran un modelo que permite comprender la organización en su dimensión más amplia.

**Palabras clave**—organización, imagen de la organización, estructuras y procesos organizacionales.

### Introducción.

Las organizaciones representan el aspecto más importante de la sociedad actual (Etzioni, 1994). Gracias a su existencia son posibles las funciones de reproducción vinculadas al desarrollo. Permiten el progreso humano, son de carácter continuo, aportan soluciones a problemas concretos, satisfacen necesidades diversas, proporcionan el desarrollo social, representan el engranaje económico de los países y son el medio idóneo para lograr las metas de la comunidad (Mintzberg y Quinn, 1993).

De manera análoga las organizaciones resultan de vital importancia para las personas pues se constituyen como medios de subsistencia. Las personas nacen crecen y mueren alrededor de las organizaciones (Hall, 1996).

Para cumplir sus funciones requieren de una estructura diseñada de antemano que les permita cumplir sus propósitos y al mismo tiempo es la base para desarrollar múltiples procesos (Montaño y Rendón, 2000). Entre otros, la comunicación, la toma de decisiones, la planeación, el liderazgo y el cambio; entre otros (Daft y Steers, 1992). Por otro lado su constitución requiere de objetivos, personas involucradas en ese objetivo, recursos materiales, coordinación de actividades y división del trabajo. Con todo esto se busca la eficiencia de las operaciones, disminuir los costos e incrementar la productividad.

A lo largo de la historia se ha difundido y aceptado una visión asociada al desarrollo del capitalismo (Heydebrand, 1989). En esta visión las organizaciones pueden pensarse como una maquina trabajando a la perfección. Sin embargo existen múltiples imágenes que van más allá de la visión hegemónica de la máquina. Morgan (1992) considera que las organizaciones se pueden pensar no solo desde unas cuantas ideas dadas por hecho sino desde distintas imágenes.

En este sentido, la vertiente más difundida es la organización empresarial. No obstante la existencia de otros tipos de estructura como asociaciones, coaliciones, grupos y organizaciones no gubernamentales (Ibarra y Montaño, 1992). En este orden, la organización escolar se ha estudiado a partir de distintas perspectivas, entre ellas la de la burocracia, la cual se refiere a un conjunto de reglas donde los expertos representan la base de la eficiencia (Mintzberg y Quinn, 1993). Por otra parte, la escuela como organización también se ha pensado en términos de una arena política en la que se libran cruentas batallas. Los miembros del colectivo se disputan los beneficios de la entidad a partir del ejercicio del poder (Crozier y Friedberg, 1990). Igualmente se le ha comparado con una anarquía organizada (Cohen y Olsen, 2011). En esta visión, la ambigüedad de sus objetivos propicia áreas de flojo acoplamiento en su estructura, los miembros participan aleatoriamente en la toma de decisiones y buscan problemas para aplicar soluciones; que previamente han establecido. Estos enfoques configuran un modelo para comprender la organización escolar desde su dimensión más amplia. El objetivo de este trabajo es mostrar la naturaleza de la organización a partir de tres

<sup>1</sup> El M. en I. José César López Del Castillo. Es Profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. cesarlopezdelcastillo@hotmail.com (**autor correspondiente**).

<sup>2</sup> M. en P.G. Minerva Camacho Javier. Es profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. minecj2000@gmail.com

<sup>3</sup> El Dr. Roberto Reyes Cornelio. Es profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. robrecor@hotmail.com

<sup>4</sup> La M. en A. Martha Rosalía Sierra Bulnes Es profesora Investigadora. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. marthasenci@yahoo.com

cuerpos teóricos, a manera de un espectro más amplio que permita mayor flexibilidad con base en el modelo híbrido propuesto de Coronilla y del Castillo (2000). El cual aporta un mejor entendimiento de los procesos organizativos de las escuelas.

### Descripción del Método

Este trabajo se basa una revisión de la teoría de la organización de la cual se destaca el trabajo de Gareth Morgan (1992), adecuado para el análisis de las organizaciones desde una perspectiva múltiple. Con una síntesis de estas imágenes, Coronilla y del Castillo (2000) proponen el modelo híbrido de organización, mismo que se presenta para el análisis de las escuelas como organizaciones escolares. Con la finalidad lograr una comprensión más amplia del fenómeno organizativo como autonomía y descentralización de las escuelas. Una visión más profunda de tales realidades permitirá a quienes toman decisiones un panorama diferente al momento de enfrentar los retos de su funcionamiento o bien para definir rutas de acción a futuro.

#### *El punto de partida*

Los fundamentos de las organizaciones, como entidades más elaboradas provienen del racionalismo característico de la ilustración (Montaño, 1994). La razón se impone sobre el la barbarie de la naturaleza. La ciencia suple a la superstición y se enfoca hacia el desarrollo de la sociedad. Mientras que en esta etapa el conocimiento es artifice para el progreso de las naciones. Más tarde la revolución industrial da lugar a la gran empresa establecida sobre todo en Europa y Estados Unidos, convirtiéndose en referencia de la sociedad por antonomasia. En este orden, a principios del siglo anterior se instituye la conducción empresarial sustentada en las raíces de la administración científica, corriente elaborada por F. W. Taylor. El taylorismo buscaba una forma de organización más eficiente con la idea de aumentar la producción basada en el control del proceso productivo auspiciado por el estudio de tiempos y movimientos y el consecuente abatimiento de los costos. Taylor pensaba que los trabajadores debían vivir con el resultado de su trabajo pero de manera holgada, sin restricciones de carácter económico. De modo similar la empresa debía ser más productiva para aumentar el nivel de vida de la sociedad. El aseguramiento de la productividad garantizaba el crecimiento sin límites de la riqueza a gran escala y mayor rendimiento para los capitalistas.

Paralelamente en Europa Max Weber establecía que el capitalismo había consolidado un sistema productivo sintetizado por la teoría de la burocracia. En su forma organizacional la burocracia se consolida con el paso de la sociedad feudal a la sociedad moderna o industrial dando lugar a la dominación mediante la aplicación de las reglas. Mientras tanto Karl Marx proponía la supresión de las clases sociales para terminar con la explotación del hombre y con ello la burocracia. Todo esto en el marco de la administración del Estado. Por lo tanto, el Estado podría ser administrado por cualquier persona de acuerdo a principios más democráticos. Sin embargo la llegada del socialismo y las postrevoluciones no borraron los rastros de la burocrática de la administración, más bien se arraigó en todo tipo de organizaciones. A este modelo de organización le corresponden ciertas características, siendo las más importantes:

1. Un alto grado de especialización
2. Estructura jerárquica de autoridad con áreas bien delimitadas de competencia y responsabilidad.
3. Reclutamiento del personal basado en la capacidad y conocimiento técnico.
5. Clara diferenciación entre la renta y fortuna privadas y oficiales de los miembros.

Después de analizar brevemente los postulados de la administración científica y la burocracia, Morgan (1992) refiere que ambos enfoques corresponden a la imagen de la organización como máquina. Al respecto el propio Morgan señala:

Las teorías y explicaciones de la vida organizacional se basan en metáforas que nos llevan a comprender las organizaciones en un modo distinto aunque parcial. Las metáforas se emplean normalmente como un recurso para embellecer el discurso, pero su importancia va mucho más allá. El empleo de la metáfora implica “un modo de pensar” y “un modo de ver” que traspasa el cómo comprendemos nuestro mundo en general (p. 2). En consecuencia la metáfora de la máquina representa el trabajo planeado, sistematizado, cuantificado, y controlado. Los resultados se conocen de antemano, entonces se proyectan las acciones por venir. La máquina requiere de la inversión de recursos económicos pero a la postre reditúa en beneficios. Aligera el trabajo, estandariza y aumenta la producción, reduce costos, establece orden, continuidad y precisión.

Como se afirmó anteriormente las imágenes muestran una parte de la realidad con una visión alternativa. La imagen de la máquina se complementa con la metáfora de las organizaciones en su totalidad como organismos vivos, cerebros, culturas, sistemas políticos, cárceles psíquicas, la organización como cambio y transformación y finalmente como instrumentos de dominación (Morgan, 1992).

Por su parte Coronilla y del Castillo (2000), al tiempo de retomar la imagen mecanicista, incorporan la de la organización como organismo vivo, es decir sistemas naturales y abiertos, además de incluir las anarquías

organizadas (Cohen y Olsen, 2011). Cabe señalar que las últimas no forman parte del trabajo de Gareth Morgan. De tal suerte, la combinación de los tres cuerpos teóricos da como resultado el modelo híbrido, una herramienta para analizar y comprender la compleja naturaleza de las organizaciones. Este modelo se enriquece con la teoría general de sistemas (Bertalanffy, 2000). En suma incluye una visión completa de la organización como sistema. Al interior los elementos de la organización crean un orden tal que una acción contraria de uno influye directamente sobre la acción de otras secciones. En tanto que un desajuste en algún sector implica posibles fallas en la totalidad. Asimismo se reconoce la acción del medio ambiente sobre su desempeño (Barba y Solís, 1997). Un ambiente relativamente estable provoca pocas modificaciones en el sistema, en cambio un ambiente con turbulencia genera inestabilidad, obligando a los directivos a implementar cambios si se quiere lograr la supervivencia de la organización. De igual forma, los sistemas naturales y abiertos se analizan con la acción organizada de Crozier y Friedberg (1990). En su obra el actor y el sistema los autores plasman la trascendencia de las interacciones de los miembros de la organización. Plantean que los objetivos de la organización son posibles sólo si sus miembros alcanzan los propios. Sostienen la importancia del ejercicio del poder. No se detenta por la posición jerárquica ni por los recursos. El poder se establece mediante las interacciones que ocurren en el entramado organizativo, el cual depende de la capacidad de los actores para ampliar su ámbito de acción, es decir su libertad; con la cual incrementan sus posibilidades de lograr que los otros actúen de determinada manera, logrando así la pérdida de las capacidades de negociación de sus adversarios. Con tal capacidad los actores estarán en posiciones privilegiadas y podrán acceder a los beneficios que otorga el sistema. Finalmente asumen que las interacciones vigentes dan vida al estado u orden actual, en consecuencia todo cambio de orden en la entidad demanda la presencia de nuevas relaciones de poder, con lo que es posible la innovación y la producción de nuevos conocimientos.

Finalmente el modelo híbrido se complementa con la imagen de las anarquías organizadas. Esta propuesta teórica es presentada por Cohen y Olsen (2011) consiste en un flojo acoplamiento de alguna de las áreas de la organización. Como su nombre lo indica este enfoque refiere una contradicción. Por una parte implica una fuerte ambigüedad debido a la falta de claridad en los objetivos y fines de la entidad, además de una tecnología indeterminada esto conduce a la realización de procedimientos de trabajo de forma indeterminada y dificultad para evaluar sus resultados, además presenta continua participación en los procesos de decisión. Los actores constantemente entran y salen en diferentes momentos actuando con distinta intensidad.

#### *La organización escolar*

A lo largo de la historia, las necesidades sociales o requerimientos comunes de la población precisan de una instancia adecuada para satisfacer sus necesidades puntuales. Entre otros salud, vivienda, educación, seguridad social, justicia, etc. Mediante el establecimiento de organizaciones específicas. De esta manera la escuela es recibe, transmite, reconstruye y desarrolla el conocimiento. Por lo tanto requiere de un espacio y una forma para racionalizar su función misma que se materializa en la transmisión de la cultura, la ideología y la preparación de las personas para la vida (Teixidó, 2005). Llevar a cabo las funciones anteriores demanda un tipo de organización concreta: la organización escolar. Abbagnano (2004) la define en términos de una declaración de procedimientos formales que coordina esfuerzos especializados en áreas educativas, para alcanzar objetivos comunes. Un formato o dispositivo que concreta la educación, entendida como institución o como “una unidad administrativa local que se ocupa de la instrucción del joven, cara a cara y que, normalmente, tiene una sola sede” (Tyler, 1996. p. 18). Atendiendo a la idea de orden y regulación, el objetivo común de las escuelas recae en los problemas de índole educativo. Batanaz (1998) sostiene que la organización escolar cuenta con elementos en constante interrelación orientados al logro del máximo beneficio en el marco de un proyecto educativo. Sobre su esencia el propio Batanaz señala las características distintivas de las organizaciones escolares.

- a) Son de carácter dinámico, destacando la acción sobre la estructura.
- b) Son entidades complejas.
- c) Se orientan hacia la eficacia mediante la coordinación de sus elementos.
- d) Su núcleo articulador es la propia educación, es decir el proyecto educativo.

Ahora bien, la escuela como organización y la educación como institución quedan supeditadas a la acción del Estado, de tal suerte, los centros escolares locales mantienen cercanos vínculos con el sistema educativo nacional y otras organizaciones escolares.

#### *La descentralización*

A inicios de los años setenta México implementó una serie de estrategias encaminadas a lograr la eficiencia en el uso de los recursos públicos con base a criterios de la empresa privada en el marco de la modernización del Estado. De esta manera el sector público introduce el lenguaje de los negocios y empieza a utilizar términos propios de la

empresa privada como calidad, productividad, eficacia y eficiencia entre otros. El Estado mexicano vio en la descentralización y autonomía dos maneras de establecer un proceso estratégico (Mintzberg y Quinn, 1993). La descentralización es una característica que se manifiesta de diferentes maneras y en diferentes espacios, enfatizando la distribución del poder (Hall, 1996). La descentralización también consiste en la difusión del poder en la toma de decisiones además propicia la difusión del poder en todos los niveles de la organización.

*Ventajas de la descentralización:*

- a) Delegación en de la toma de decisiones.
- b) Se estimula la creación de equipos de trabajo polivalentes
- c) Se promueven estrechos lazos de convivencia, mayor entusiasmo y coordinación.
- d) El trabajo especializado de importancia se vuelve familiar.
- e) Se logra mayor eficiencia debido a la calidad en el tramo de control.
- f) Las empresas con dispersión geográfica pueden lograr ventajas de las condiciones locales.
- g) Se puede experimentar y modificar probar con proyectos y planes antes de aplicarlos.
- h) Se dispersan los riesgos que implican posibles pérdidas de personal, instalaciones y plantas.

En síntesis centralización-descentralización (Fig. 1) son dos extremos de un continuo que en la práctica ninguno es puro. Se concluye que el grado o tendencia en la centralización o descentralización es un determinante de la estructura organizacional. A mayor participación y cantidad de grupos e individuos, menor centralización. Hall (1996) sostiene que descentralización propicia mayor flexibilidad (Hall, 1996).



Figura 1. Organizaciones centralizadas y descentralizadas en un continuo de delegación. Fuente (Benavides, 2005, p. 146).

En el ámbito de las organizaciones educativas se observa que las políticas públicas, resultado de las políticas neoliberales han incorporado estrategias modernizadoras, tal es el caso de competencias, privatización, disminución del gasto en educación, evaluación del sistema, etc. Con respecto a México, el Banco Mundial recomendó la descentralización del sistema educativo (Zorrilla y Barba, 2008). Específicamente sugirió privilegiar la educación básica, privatizar los servicios educativos, diseñar y establecer mecanismos de evaluación, implementar procesos educativos de calidad y desarrollar habilidades y competencias en alumnos y docentes.

*La autonomía*

La capacidad de autodeterminación se relaciona con la flexibilidad de sus procesos internos. “Las organizaciones se caracterizan como entidades autónomas por su capacidad para fijar sus propias reglas de operación, y estas reglas no están subordinadas a las relaciones con el contexto”. (Etkin y Schvarstein, 1995 p. 43). Son autónomas porque son capaces de sobrevivir aun cuando enfrentan condiciones distintas e incluso adversas a las que fueron creadas. El autogobierno las lleva a reorganizarse o refundarse para subsistir a condiciones cambiantes sin afectar su identidad. En consecuencia la organización se asume como un sistema con profunda determinación interna e independiente como entidad. La autonomía se relaciona con las tareas que realizan organizaciones e individuos que definen su propio sentido. Al respecto Weber sostenía que toda profesión posee al menos tres características. El conocimiento racional técnico, la autonomía de su actividad y el prestigio y reconocimiento social. Como se ha mencionado, la lógica capitalismo permeó en todo tipo de actividad organizada, incluyendo a las escuelas, el trabajo de los docentes

se asimiló a un proceso fabril. En estas condiciones las escuelas perdieron el control y el sentido de su propio trabajo. La racionalización de la actividad docente provocó por un lado la disminución de su autonomía, y por el otro la proletarianización de su trabajo. En este sentido las reformas educativas de corte eficientista intentan restituir y revalorar la autonomía del profesorado, sin embargo tras esta ilusión de progreso, las reformas no restituyen la autonomía del profesorado más bien promueven la fuerza laboral que demanda el mercado. Contreras (2011).

### Comentarios Finales

Las imágenes de la organización corresponden tanto a múltiples realidades como a los cuerpos teóricos que las sustentan. De ellas la imagen de la máquina es la más difundida y aceptada a lo largo de la historia, probablemente esta sea la razón por la que aún conserva numerosos seguidores. Sin embargo existen otras maneras de pensarla. La organización vista desde otras perspectivas puede mostrar una complejidad difícil de captar desde un solo enfoque y aportar conexiones diferentes en sus procesos internos y al exterior. Con lo anterior, dirigentes y estudiosos del fenómeno organizativo pueden obtener conclusiones si bien no acabadas, sí sugerentes para intentar nuevas rutas de acción.

Probablemente a este trabajo subyace la siguiente pregunta ¿a qué tipo de organización pertenece la escuela? Otra podría ser ¿cómo es la organización escolar? Al intentar dar una respuesta en el primer acercamiento cualquier analista estaría seguro de que se trata de una entidad real y observable con múltiples aspectos a destacar. Usar una u otra teoría de análisis equivale a una imagen diferente de organización. La cuestión sería qué teoría utilizar para el análisis. Al respecto Mintzberg y Quinn (1993) sostienen que las universidades, los hospitales y los centros de investigación pueden identificarse con el trabajo de expertos dada la complejidad de este tipo de organizaciones. En este orden el trabajo de los expertos, es decir de los docentes se considera que trabajan más o menos solos, en situaciones relativamente estables y requieren de conocimientos y habilidades poco cambiantes como perspectiva sujeta a los principios de la burocracia. Los docentes pasan por estrictos controles para su acreditación o certificación de conocimientos, presentar evidencia de su productividad en las áreas de docencia e investigación, cumplir con diferentes procesos administrativos o de evaluación así como de sus propios alumnos; registro de sus actividades, asistencia cursos de capacitación y formación, atención de sus estudiantes durante su formación.

Mientras tanto las escuelas vistas como sistemas naturales y abiertos son propicias para el establecimiento de relaciones de poder para manipular y obtener beneficios. Estas características de la organización se presentan en el momento de otorgar ascensos o mayores ingresos a los profesores. Aquí existe el cabildeo, los apoyos personales, la negociación y el intercambio de posiciones con la finalidad de imponer proyectos e intereses de grupo.

En el caso de las escuelas examinadas a la luz de la teoría de las anarquías organizadas, se observa que en sus áreas académicas existe flojo acoplamiento entre las funciones y los objetivos; entre los objetivos y las decisiones. Los procesos de decisión aleatorios impregnan de indeterminación los resultados de la gestión.

Esto no indica el caos o el desorden total, sino que así han funcionado y muy probablemente lo seguirán haciendo.

Los elementos anteriores permiten ubicar el efecto de dos dimensiones de la organización, la descentralización de los centros educativos lo cual implica la participación de todos los niveles organizativos en la difusión del poder en cualquier parte del organigrama y la autonomía de los centros educativos al momento de llevar a cabo sus funciones. En ambos casos el efecto de las estructuras rígidas como las de la burocracia impiden el cambio y la innovación, mientras que las estructuras flexibles en términos de los sistemas naturales y abiertos así como las anarquías organizadas aportan flexibilidad a la organización. En definitiva corresponde a los dirigentes y a quienes definen el rumbo de las organizaciones aportar nuevas visiones de la organización escolar

### Referencias

Abbagnano, N. (2004) Diccionario de Filosofía. México: Fondo de Cultura Económica

Barba, Antonio y Pedro Solís (1997) *Cultura en organizaciones: Enfoques y Metáforas de los Estudios Organizacionales*. México:

Vertiente Editorial S.A. de C.V.

Batanaz, L. (1989) Organización escolar: bases científicas para el desarrollo de instituciones educativas. Córdoba: Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba.

Benavides, J. (2005) *Administración*. México: McGraw Hill

- Bertalanffy, L. (2000) *Teoría general de los sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: Fondo de cultura económica.
- Cohen, M. y Olsen (2011) El bote de basura como modelo de elección organizacional. *Gestión y Política Pública*. Volumen XX, número 2, II semestre 2011, 247-290.
- Contreras, J. (2011) *La autonomía del profesorado*. Madrid: Ediciones Morata.
- Coronilla, R. y Del Castillo, A. (2000) “El cambio organizacional: enfoques, conceptos y controversias” en Reformando al gobierno: una visión organizacional del cambio gubernamental. En Arellano, Cabrero, Del Castillo (Coords.) México: Centro de Investigación y Docencia Económicas, CIDE. pp.79-133.
- Crozier, M. y Friedberg, E. (1990) *El actor y el sistema: las restricciones de la acción colectiva*, México: Alianza Editorial Mexicana.
- Etkin, J. y Schvarstein, L. (1995) *Identidad de las organizaciones: Invarianza y cambio*. México: Paidós
- Etzioni, A (1994) *Organizaciones Modernas*. México: Limusa.
- Hall, R. (1996) *Organizaciones estructuras, procesos y resultados*. México: Pearson Prentice Hall.
- Heydebrand, W. (1989) New organizational forms. *Work and ocupations*. 16(3). Recuperado de [http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/sppc/Heydebrand\\_1989.pdf](http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/sppc/Heydebrand_1989.pdf)
- Ibarra, E. Montaña, L. (1992) *Mito y poder en las organizaciones: Un análisis crítico de la teoría de la organización*. México: Editorial Trillas S.A. de C.V.
- Mintzberg, H y Quinn, B. (1993) *El proceso estratégico: conceptos, contextos y casos*. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A. de C.V.
- Montaña H. y Rendón, M. (2000). La noción de organización. Sentido polisemia y construcción social. *Iztapalapa* 48, enero-junio, 63-84.
- Morgan, G. (1991) *Imágenes de la organización*. México: Alfaomega. Ra-ma.
- Teixidó, J. (2005) Los centros educativos como organizaciones. Grup de reserca en organització de centres. Recuperado de [http://www.joanteixido.org/doc/org-educat/centro\\_como\\_organizacion.pdf](http://www.joanteixido.org/doc/org-educat/centro_como_organizacion.pdf).
- Tyler, W. (1996) *Organización escolar*. Madrid: Ediciones Morata.
- Zorrilla, M. y Barba, B. (2008) Reforma educativa en México. Descentralización y nuevos actores. *Revista Electrónica Sinéctica*. 30. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99819167001>.

# Análisis de los criterios establecidos por organismos que evalúan la investigación en México

Mtro. Hugo Enrique López González<sup>1</sup>, Dra. Norma Aguilar Morales<sup>2</sup>  
Mtra. Juliana Álvarez Rodríguez<sup>3</sup>

**Resumen**— La evaluación de la investigación implica el cumplimiento de ciertos criterios y requisitos establecidos por organismos evaluadores que determinan la viabilidad de los proyectos concursantes. Se presenta un análisis de los lineamientos establecidos por los diferentes organismos que evalúan la investigación en México (CONACYT, PRODEP y AMC). El objetivo es analizar las diferencias de rigurosidad o el grado de exigencia de dichos criterios y su aplicación en la evaluación de la investigación en México. El diseño de investigación es cualitativo, sustentado en el análisis documental de la literatura relacionada a la temática bajo estudio. Se presentan los resultados del análisis de dichos criterios establecidos para coordinar y evaluar la función de la investigación.

**Palabras clave**— *Evaluación, Proyectos, Investigación, Producción Científica.*

## Introducción

En la actualidad el interés por conservar la eficiencia, productividad y competitividad en la investigación por parte de las instituciones educativas, ha sido una de las prioridades fundamentales que hace referencia a algo especial en la superación de altos estándares de exigencia por parte de aquellos quienes investigan y generan el conocimiento necesario para proporcionar beneficios a la sociedad. Un mejor estándar de vida puede lograrse en un país que disponga de recursos humanos altamente adiestrados formados en centros capaces de crear conocimiento y de formar profesionales imaginativos que puedan innovar y crear (Ruiz, 2010) <sup>1</sup>.

Por lo tanto es necesario entender que para conservar la eficiencia, rentabilidad, calidad y productividad en un proceso de investigación, es importante estar bajo la sujeción de lineamientos y criterios que puedan regular y determinar si lo que se está haciendo será fuente de satisfacción o insatisfacción que da lugar a la investigación como proceso para determinar que dicho evento se vea reflejado en una ganancia de importancia ante la sociedad (Álvarez, 2009) <sup>2</sup>.

## Descripción del Método

El objetivo de este análisis fue el de exponer las diferencias de los lineamientos establecidos por organismos que evalúan la investigación en México (CONACYT, PRODEP y AMC) con el fin de analizar los niveles de rigurosidad y exigencias que se aplican en la evaluación de la investigación. El estudio es de enfoque cualitativo donde se muestra un acercamiento a la realidad teórica de una descripción del impacto que se ha generado a través del cumplimiento de lineamientos y criterios establecidos por instituciones que evalúan el proceso investigativo. Se realizó a través de la revisión de la literatura relacionada a la temática bajo estudio. En este trabajo se presentan los lineamientos establecidos por CONACYT, PRODEP y AMC desarrollando así un análisis de los mismos.

## Desarrollo

### *Revisión de la literatura*

<sup>1</sup> Estudiante del doctorado en Administración Educativa en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

[lopezlife84@hotmail.com](mailto:lopezlife84@hotmail.com)

<sup>2</sup> Profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I [gialca@hotmail.com](mailto:gialca@hotmail.com) (autor correspondiente).

<sup>3</sup> Estudiante del doctorado en Administración Educativa en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

[july1002@hotmail.com](mailto:july1002@hotmail.com)

De acuerdo con Gómez, Ibarra y Rodríguez (2010)<sup>3</sup> los criterios de evaluación son el fundamento e ideas fundamentadas que emiten un juicio de valor sobre algún objeto de estudio, estos deben concretarse en distintas dimensiones, atributos y parámetros que permita medir de forma concisa y exacta, el desarrollo de los resultados de algún proceso investigativo realizado. Sin embargo el hablar o referirse a criterios de evaluación hablamos de una parte integrante de un proceso que tiene como fin generar información para la toma de decisiones y sobre esta toma de decisiones, emitir un juicio (García y Muñoz, 2013)<sup>4</sup>. El cumplimiento de criterios y lineamientos de evaluación como parte de la investigación por parte de profesores investigadores, es un proceso fundamental de toda sociedad, ya que se consideran como el centro de atención de diversas instancias, entidades y políticas; esto orienta a formular las cuestiones de ¿qué debe ser lo que forma la universidad?, ¿Cómo lo debe hacer la universidad? ¿Qué tipo de profesionales se quieren formar? ¿Qué impacto se obtendrá con la realización de proyectos de investigación? , y fundamentalmente, ¿ qué saber está produciendo las instituciones de educación superior?, esto es, cuál es el lugar que se le está dando al cumplimiento de lineamientos y criterios de evaluación en la investigación como proceso para decir que dicho proceso se vea evidenciado en productos y servicios de calidad (Álvarez, 2009)<sup>5</sup>. Por lo anterior, las instituciones de educación superior han optado por formar parte esencial de organismos evaluadores, ya sean externos e internos, que a través del conocimiento explícito (cumplimiento de criterios y lineamientos) tienen el papel de dar a conocer y enseñar la apropiación del conocimiento, a través de la transferencia tecnológica y el desarrollo de proyectos de investigación con resultados que puedan ser llevados a la práctica por parte de la población; lo anterior debe ser fundamental y centrarse en el desarrollo sustentable de la sociedad y el mejoramiento de excelentes resultados obtenidos por cada uno de sus integrantes. (UJATc, 2014)<sup>6</sup>. Por tanto la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1981, p. 20)<sup>7</sup> define en términos generales, que para generar proyectos de investigación es necesario crear las leyes que los rijan o los manipulen; con el fin de incrementar los niveles de conocimientos acerca del hombre, la cultura y la sociedad, y verse reflejados a través de su utilidad en la solución de problemas sociales, o en otras palabras, se busca la excelencia en proyectos de investigación mediante criterios de evaluación establecidos por organismos externos e internos que determinen el rigor y la calidad metodológica que se consideran hasta el día de hoy, un reto por alcanzar y cumplir en la investigación (Cornejo y Salas, 2011)<sup>8</sup>. Sin embargo los niveles de rigurosidad han direccionado a los investigadores a revisar de manera cuidadosa y pertinencia, la validez de los criterios y procedimientos empleados en hacer investigación así como las conjeturas principales sobre las que se han generado conocimiento y desean seguir generando conocimientos científicos en cualquiera de sus ramas (Jiménez y Soledad, 2011)<sup>9</sup>.

Por otro lado Granell (2015)<sup>10</sup> señala que a la fecha la generación de conocimiento a través del seguimiento de criterios y lineamientos se encuentra sometida a la evaluación de organismos que tienen como función principal, evaluar la investigación a través del reconocimiento de la actividad investigativa dentro del sistema público. Cabe mencionar que el objetivo principal de este proceso es reconocer a los investigadores de acuerdo a la productividad científica de cada uno de ellos. Ante esta perspectiva de seguimiento evaluativo del proceso investigativo, es necesario aceptar y admitir que la trascendencia y el alcance de estos organismos evaluadores y los criterios que establecen para decidir y diagnosticar si la investigación realizada es lícita y conveniente, es elemental y esencial, sin inmiscuirse valuar críticamente lo que este proceso conlleva. Por lo tanto, la información difundida oficialmente acerca de estos criterios supone un punto de partida necesario para garantizar que se reconozca esta parte del trabajo de la generación de conocimiento en las universidades y en la sociedad en general.

Sin embargo Cornejo y Salas (2011)<sup>11</sup> mencionan que el establecimiento y el cumplimiento de criterios y lineamientos en la investigación, determinan la rigurosidad de un estudio que permita adquirir una responsabilidad de conformidad de requisitos para quien determine compartir conocimiento, tanto para quienes construyen ese conocimiento como para quienes trabajan a partir del mismo. El inducir e incitar la tarea investigativa bajo ciertos parámetros de rigor y calidad permite al otro poder mirar el proceso y comprender los pasos tomados en esta actividad para llegar al resultado final. Por tal motivo, es importante mencionar que estos criterios establecidos y lineamientos a seguir por parte de los organismos que tienen como función evaluar la investigación en México, van direccionados a los tipos o clases de investigación a realizar por parte del investigador lo cual hace que ese conocimiento generado sea válido ante la sociedad y los organismos evaluadores encargados de esta función.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*



Algunos organismos externos como CONACYT, han establecido criterios para realizar proyectos de investigación según el área de conocimiento a investigar y criterios que debe cumplir el investigador para alcanzar los indicadores establecidos por estos organismos externos. Sin embargo Conacyt (2015) <sup>12</sup> dice que las áreas de conocimiento cuentan con sus criterios como se muestran en la figura 1:

ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DEFINIDAS POR EL CONACYT		
ÁREA	CAMPO (S) (Nomenclatura UNESCO)	CRITERIOS
1.- Física, Matemáticas y Ciencias de la Tierra	Lógica	1.- Demostrar que sus aportaciones han contribuirán a la solución de problemas específicos o la consecución de metas específicas a lo largo de la línea de investigación o desarrollo (ya sea individual, de grupos o institucional). 2.- Queda a juicio de la Comisión Dictaminadora obviar el requisito de contar con el grado de doctor en base a la productividad, calidad y trayectoria del aspirante. 3.- Contar con reconocimiento en el medio, avalado por la calidad, impacto y trascendencia en la obra realizada y que esté debidamente acreditada. 4.- Haber contribuido a la formación o fortalecimiento de recursos humanos en su disciplina a través de la dirección de tesis. 5.- Creación de instrumentación para la investigación. Esta actividad se pondera con base en el reconocimiento explícito en artículos científicos, patentes generadas, o bien por los usuarios mismos.
	Matemáticas	
	Astronomía y Astrofísica	
	Física	
	Ciencias de la Tierra t del Cosmo	
2.- Biología y Química	Química	1.- La creatividad y originalidad de los trabajos, así como la condición de liderazgo del investigador en la autoría de las publicaciones. 2.- La consolidación de su línea de investigación. 3.- Criterios cualitativos, tales como la trascendencia demostrada de las investigaciones, el impacto y el prestigio internacional de las revistas y libros en que han aparecerán los trabajos y las citas a las publicaciones. 4.- La formación de investigadores y la participación en tareas educativas. 5.- Su aporte al desarrollo y aplicación de tecnología. 6.- Las condiciones regionales, institucionales y de infraestructura, bajo las cuales se realiza el trabajo de investigación, así como también, la relación entre el trabajo de investigación fundamental y el resto de las actividades académicas realizadas.
	Ciencias de la vida	
3.- Medicina y salud	Medicina y patología humana	1.- Grado de doctor o médico especialista con maestría. Deberá demostrar continuidad en la producción de artículos en revistas registradas en el Journal Citation Reports o desarrollos tecnológicos de impacto, protegidos por patentes, registros de autor o secretos industriales, en el área de la salud. 2.- La Comisión aplicará criterios de calidad sobre la producción científica o tecnológica y considerará las actividades docentes y de formación de recursos humanos. 3.- Generación de infraestructura científica, obtención de financiamiento para el desarrollo de investigación y formación de grupos productivos de investigación y desarrollo tecnológico. 4.- Líneas de investigación consolidadas que hayan generado un número significativo de productos de alta calidad, de las que el aspirante sea el autor principal o correspondiente.
4.- Humanidades y Ciencias de la conducta.	Antropología	1.- El trabajo de investigación realizado debe reflejarse en los diversos productos de investigación publicados. 2.- El investigador deberá tener una línea de investigación consolidada. 3.- También se tomarán en cuenta criterios cualitativos tales como el impacto de la obra del investigador y su prestigio dentro y fuera del país mediante reseñas (entregar copia de las reseñas), citas (entregar un listado, no los textos que contienen la cita), invitaciones nacionales e internacionales a reuniones académicas, y la pertenencia al SNI o la trayectoria distinguida del personal formado que ha contado con la tutoría del investigador. 4.- Se considerarán las condiciones regionales, institucionales y de infraestructura, bajo las cuales se realiza el trabajo de investigación, así como la relación entre el trabajo de investigación fundamental y el resto de las actividades académicas realizadas.
	Historia	
	Lingüística	
	Pedagogía	
	Psicología	
	Artes y Letras	
	Ética	
Filosofía		
5.- Sociales y Económicas	Demografía	1.- El trabajo de investigación realizado, reflejado a través de los diversos productos de investigación obtenidos. La calidad prevalecerá sobre la cantidad. 2.- Criterios cualitativos tales como son la trascendencia de las investigaciones, el impacto y el prestigio nacional e internacional de revistas y libros en que aparecerán los trabajos realizados. 3.- Las condiciones regionales, institucionales y de infraestructura, bajo las cuales se realiza el trabajo de investigación; así como también, la relación entre el trabajo de investigación fundamental y el resto de las actividades académicas realizadas. 4.- Demostrar participación en labores docentes y en la formación de recursos humanos.
	Ciencias económicas	
	Geografía	
	Ciencias jurídicas y derecho	
	Ciencias políticas	
Sociología		
6.- Biotecnología y agropecuarias	Ciencias agronómicas y veterinarias	
7.- Ingeniería e industria	Ciencias de la tecnología	1.- Demostrar que sus aportaciones han contribuido a la solución de problemas específicos o a la consecución de metas específicas a lo largo de su línea de investigación o al desarrollo individual, de grupo o institucional dentro de lo que dichas aportaciones enmarcan. 2.- Tener una línea de investigación definida. 3.- Demostrar independencia, creatividad y consolidación en su línea de actividad preponderante. 4.- Contar con reconocimiento en el medio, avalado por la calidad, impacto y trascendencia de la obra realizada y debidamente acreditada.

Figura 1: Criterios por áreas de conocimiento según Conacyt (2015).

Sin embargo en el Programa para el Desarrollo Profesional Docente existen requerimientos y criterios que de igual forma se pueden catalogar con un nivel de complejidad alto, y este perfil a su vez, además de impulsar la capacitación permanente de los docentes para mejorar la comprensión del modelo educativo, las prácticas pedagógicas y el manejo de las tecnologías de la información con fines educativos, está enfocado especialmente a profesores de tiempo completo y a cuerpos académicos con el fin de fortalecer su estructura y la integración de las actividades que se desempeñan tales como gastos de publicación, registro de patentes y becas postdoctorales; etc. (Reglas de operación PRODEP, 2015)<sup>13</sup>. Ver la figura 2:

**Figura 2: Lineamientos y requisitos PRODEP (2015).**

LINEAMIENTOS Y REQUISITOS PRODEP 2015	
<b>Tipo Básico</b>	1.- Enviar durante el primer cuatrimestre de 2015, un oficio solicitud donde expresen su compromiso de sumarse al Programa, signado por el Titular de Educación local o equivalente, dirigida al titular de la SEP, con atención al titular de la Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente (CNSPD), con copia para el titular de la Dirección General de Formación y Desarrollo Profesional Docente, así como con copia de conocimiento dirigida a las áreas estatales vinculadas con la operación del Programa.
	2.- Suscribir con la SEP, a través de la Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente (CNSPD), el Convenio de Coordinación y para el caso de la Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal (AFSEDF) los Lineamientos Internos de Coordinación, a más tardar durante el primer semestre de 2015.
	3.- Elaborar y remitir a la Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente (CNSPD) un Programa de Trabajo que describa las acciones a implementar durante el ejercicio fiscal 2015 para fortalecer los procesos de formación, capacitación, actualización, superación, desarrollo profesional y avance cultural del personal docente del Servicio Profesional Docente (SPD), especificando la características de los apoyos solicitados o requeridos (tipo y monto).
<b>Tipo Superior</b>	1.- Una vez publicadas las Reglas de Operación las Instituciones de Educación Superior (IES) deberán registrar en el Sistema Unificado PROMEP (SISUP) su estructura organizacional así como los datos de la persona titular de la institución y su Representante Institucional ante el Programa (RIP).
	2.- Los/as profesores/as deben pertenecer a alguna de las Instituciones de Educación Superior (IES) registradas en la población objetivo señalada en estas Reglas.
	3.- El Representante Institucional ante el Programa (RIP). debe registrar a los/as profesores/as en el Sistema Unificado PROMEP (SISUP).
	4.- Los/as profesores/as con registro de tiempo completo deberán capturar la Clave Única de Registro de Población (CURP) la cual será enviada al Registro Nacional de Población (RENAPO) para su verificación.
<b>Tipo Medio Superior Requisitos Específicos</b>	1.- Personal Docente y Técnico Docente: a) Tener un contrato o plaza de base o de interinato ilimitado de por lo menos 6 horas o más horas/semana/mes. Para el caso de CONALEP se considerará a todos/as los/las participantes que durante el transcurso de la oferta académica de formación tengan un contrato para impartir módulos de primero a sexto semestre.
	2.- Personal con Funciones de Dirección, con Funciones de Supervisión y Personal Docente con Funciones de Asesoría Técnica Pedagógica: a) Serán los que se establezcan en las Convocatorias que emita la Subsecretaría de Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública del Gobierno Federal (SEMS) a través de la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico de la Subsecretaría de Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública del Gobierno Federal (COSDAC).
<b>Tipo Medio Superior Requisitos Generales</b>	1.- Ser Personal Docente, Personal Técnico Docente, Personal con Funciones de Dirección, Personal con Funciones de Supervisión y Personal con Funciones de Asesoría Técnica Pedagógica de Instituciones de Educación Media Superior (IPEMS) y encontrarse en funciones.
	2.- No haber iniciado el trámite de pre-jubilación o jubilación.

Sin embargo la Organización para la Academia Mexicana de Ciencias (AMC, 2013)<sup>14</sup> ha determinado que para formar parte como miembro regular de esta asociación se requiere los siguientes lineamientos que se muestran en la figura 3:

LINEAMIENTOS Y REQUISITOS DE LA ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS 2015	
LINEAMIENTOS 2015.	1.- Que la candidatura sea propuesta por escrito al Presidente de la Academia por un miembro de la misma que no pertenezca al Consejo Directivo ni a la Comisión de Membresía, y que tampoco sea Presidente de alguna Sección Regional; que tenga la misma especialidad del candidato si los hay dentro de la Academia, o alguna especialidad afin. Dicha propuesta deberá destacar la contribución científica que justifique la incorporación del candidato a la Academia.
	2.- Que el candidato sea investigador activo y que demuestre una producción científica constante, en revistas y/o libros de circulación internacional durante los últimos tres años, sustentada con los comprobantes correspondientes.
	3.- Que la solicitud sea acompañada del currículum vitae del candidato (completo), más separatas o copias de sus trabajos y una carta en la que manifieste su anuencia a ser candidato.

Figura 3: Lineamientos y requisitos AMC (2013).

Cabe mencionar que para la evaluación de los candidatos, la Comisión de Membresía considerará entre otros, los siguientes elementos:

- 1.- La contribución científica del candidato en el campo de su especialidad, particularmente el trabajo realizado en instituciones mexicanas.
- 2.- La contribución del candidato en la formación de recursos humanos de alto nivel en México, principalmente en el nivel de doctorado.
- 3.- La recepción de financiamientos a los proyectos de investigación como responsable
- 4.- Que el candidato a miembro regular esté establecido en México.

#### Conclusiones

Al realizar las comparaciones de los criterios y lineamientos para evaluar la investigación en México por parte de los organismos evaluadores, los resultados determinan que cada organismo evaluador tiene en algún lineamiento establecido, un nivel de rigurosidad alto; con varias similitudes y diferencias de criterios; un ejemplo claro de similitud en los lineamientos de cada uno de ellos, es que el o los candidatos deben ser investigadores activos y que cuenten con antecedentes de la producción científica en por lo menos los últimos 3 años consecutivos, pero también presentan algunas diferencias de criterio, lo que complica la participación de los investigadores en las diferentes convocatorias. Además de que la evaluación a través del cumplimiento de los requisitos establecidos por Conacyt, va de acuerdo al área de conocimiento de cada investigación. Lo anterior con el fin de estar regulado de alguna manera, de forma tal que los juicios que se emitan, fundamentados en ese conocimiento, sean legítimos a las fuentes de donde surgieron. Una investigación sin rigor, se convierte en un término destituido de un conocimiento que se vuelve ignorado y desconocido.

#### Referencias

- <sup>1</sup>Ruiz, J. (2010). Importancia de la Investigación. Revista Científica Scielo, 20 (2), 125-126. Recuperado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-22592010000200001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-22592010000200001&script=sci_arttext).
- <sup>2</sup>Álvarez, G. (2009). La gestión por procesos en la investigación universitaria, como búsqueda de calidad educativa. "Propuesta de un modelo innovador de la gestión por procesos en la investigación". (Tesis doctoral, Universidad de Deusto). Recuperado de <http://catalogo.biblioteca.deusto.es/iBibliotecaDeusto/faces/listadoIndices.pdf>.
- <sup>3</sup>Gómez, M., Ibarra, M. y Rodríguez, G. (2013). Desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes de educación superior mediante la evaluación orientada al aprendizaje. *Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*, 19(1), 1-14. Recuperado de <https://ojs.uv.es/index.php/RELIEVE/article/view/2457/2145>.

- <sup>4</sup> García, A. y Muñoz, J. (2013). Criterios de evaluación para la enseñanza de las ciencias sociales según el modelo de principios científico didáctico. *Revista iberoamericana de evaluación educativa*, 6(1), 49-60. Recuperado de [www.rinace.net/riee/numeros/vol6-num1/art03.pdf](http://www.rinace.net/riee/numeros/vol6-num1/art03.pdf).
- <sup>5</sup> Álvarez, G. (2009). La gestión por procesos en la investigación universitaria, como búsqueda de calidad educativa. "Propuesta de un modelo innovador de la gestión por procesos en la investigación". (Tesis doctoral, Universidad de Deusto). Recuperado de <http://catalogo.biblioteca.deusto.es/iBibliotecaDeusto/faces/listadoIndices.pdf>.
- <sup>6</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [UJAT] (Enero, 2014c). Investigación en las fronteras del conocimiento. Investigación – historia I. título II. México: Cepak. Recuperado de [http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi59\\_scienceeduc\\_es.pdf](http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi59_scienceeduc_es.pdf).
- <sup>7</sup> Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] (1981). The future of University Research. Sitio Web OCDE. Recuperado de <http://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/ceri-universityfuturesuniversityresearch.htm>.
- <sup>8</sup> Cornejo, M. y Salas, N. (2011). Rigor y Calidad Metodológicos: Un Reto a la Investigación Social Cualitativa: Psicoperspectivas. *Individuo y Sociedad*. 10(2), 12-34. Doi: 10.5027/psicoperspectivas-Vol10-Issue2-fulltext-144.
- <sup>9</sup> Jiménez, E. y Soledad, M. (2011). Humanidades y Ciencias Sociales – Comunicaciones. "Rigor científico en las prácticas de investigación cualitativa." *Revista Scielo*, 42(1), 107-136. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/cdyt/n42/n42a04.pdf>.
- <sup>10</sup> Granell, X. (2015). La evaluación de la Investigación: Criterios de Evaluación en Humanidades y el Caso de la Traducción e Interpretación. *Revista Scielo*, 29(66), 57-78. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v29n66/0187-358X-ib-29-66-00057.pdf>.
- <sup>11</sup> Cornejo, M. y Salas, N. (2011). Rigor y Calidad Metodológicos: Un Reto a la Investigación Social Cualitativa: Psicoperspectivas. *Individuo y Sociedad*. 10(2), 12-34. Doi: 10.5027/psicoperspectivas-Vol10-Issue2-fulltext-144.
- <sup>12</sup> Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT] (2015). Áreas de conocimiento definidas por el CONACYT. Recuperado de [http://www.ccytet.gob.mx/Docs/ccytet01/PEI/Areas\\_del\\_Conocimiento\\_definidas\\_por\\_el\\_CONACYT.pdf](http://www.ccytet.gob.mx/Docs/ccytet01/PEI/Areas_del_Conocimiento_definidas_por_el_CONACYT.pdf).
- <sup>13</sup> Programa para el Desarrollo Profesional Docente [PRODEP] (2015). Reglas de operación del Programa para el Desarrollo Profesional Docente. Cuarta sección. Recuperado de [http://dsa.sep.gob.mx/pdfs/Reglas\\_2015.pdf](http://dsa.sep.gob.mx/pdfs/Reglas_2015.pdf).
- <sup>14</sup> Academia Mexicana de Ciencias [AMC] (2013). Estatutos Vigentes Academia Mexicana de Ciencias. Capítulo primero. Recuperado de [http://www.amc.edu.mx/p5/Estatutos\\_Vigentes\\_AMC.pdf](http://www.amc.edu.mx/p5/Estatutos_Vigentes_AMC.pdf).

## **Medicina tradicional y dialogo de saberes: implementación de un espacio demostrativo de plantas medicinales en la Universidad Veracruzana Intercultural Sede las Selvas, en Huazuntlán, Municipio de Mecayapan Ver.**

López González Aimé<sup>1</sup>

[aimesoldemovimiento@hotmail.com](mailto:aimesoldemovimiento@hotmail.com)

*Responsable de la Orientación en Salud de la Licenciatura en Gestión Intercultural para el Desarrollo, Universidad Veracruzana Intercultural Sede Las Selvas Universidad Veracruzana*

Graillet Juárez Eduardo<sup>2</sup>

[egraillet@uv.mx](mailto:egraillet@uv.mx)

*Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria Universidad Veracruzana*

Zarate Betancourt Eva<sup>3</sup>

[limoncito10@hotmail.com](mailto:limoncito10@hotmail.com)

*Responsable de la Orientación de Sustentabilidad de la Licenciatura en Gestión Intercultural para el Desarrollo, Universidad Veracruzana Intercultural Sede Las Selvas Universidad Veracruzana*

### **Resumen:**

La medicina tradicional va más allá de la utilización de hierbas, de técnicas para sobar, o el uso de rituales en el momento de la cura. La medicina tradicional es parte de la cultura de nuestros pueblos, la medicina tradicional está relacionada con la forma de interpretar la vida y la muerte, la salud y la enfermedad. Para la prevención y curación de la enfermedad se basan en el mantenimiento del equilibrio entre la persona, su familia y su medio ambiente. En el proceso es de mucha influencia los ríos, montañas, el aire y trueno. Por otro lado existen espíritus buenos y malos que de acuerdo a la necesidad son convocados a participar en el proceso de prevención, curación o rehabilitación de la persona o su comunidad. Nuestros pueblos han desarrollado una relación con la naturaleza. Desde la cosmovisión indígena las normas, valores, conocimientos y prácticas están determinados por el medio natural en que habitan. Estos saberes se transmiten en forma oral y forman parte del patrimonio cultural de nuestro estado y de nuestro país.

La misión del programa educativo de la Licenciatura en Gestión Intercultural para el Desarrollo de la Universidad Veracruzana Intercultural nos dice que mediante la construcción colectiva de saberes busca mejorar la calidad de vida y las condiciones de salud de las regiones interculturales del estado de Veracruz. Para lograr la construcción colectiva de saberes la licenciatura abre espacios de diálogo y colaboración práctica con las personas que integran la Universidad, con la comunidad y con otros actores e instancias dispuestos a compartir sus saberes y experiencias. Mediante este diálogo de saberes la licenciatura contribuye a la solución de los principales problemas socio ambientales y permite impulsar iniciativas en el campo de la salud, impulsando la sensibilización, la comprensión y la revitalización de saberes y prácticas tradicionales.

<sup>1</sup> Aimé López González. Maestría en Psicología y Desarrollo Comunitario IIP Universidad Veracruzana. Lic. en Sociología UNAM. Profesora investigadora Responsable de la orientación de salud LGID de la Universidad Veracruzana Intercultural.

<sup>2</sup> Eduardo Manuel Graillet Juárez. Doctor en Ciencias, COLPOS Maestría en Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Ingeniero en Agrícola UNAM. Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería y Sistemas de Producción Agropecuaria. Universidad Veracruzana.

<sup>3</sup> Eva Zárate Betancourt. Maestría en Manejo del Recurso Forestal Universidad Veracruzana. Ingeniería Agrónoma Universidad Veracruzana. Profesora Investigadora Responsable de la orientación en sustentabilidad LGID Universidad Veracruzana Intercultural.

En este sentido se consideró pertinente implementar un espacio demostrativo de plantas medicinales en la Universidad Veracruzana Intercultural que propiciara el dialogo de saberes entre los jóvenes estudiantes, médicos tradicionales y otros miembros de la comunidad, un espacio educativo en donde jóvenes y niños de la región pudieran identificar y conocer las propiedades curativas de las plantas medicinales y así revitalizar la medicina tradicional.

Palabras clave: Medicina tradicional, dialogo de saberes, espacio demostrativo de plantas medicinales.

### **Introducción:**

Las comunidades de la región sur del Estado de Veracruz pertenecen a las más pobres y marginadas del país, y este factor; la pobreza incide en forma determinante en la salud. El problema se recrudece con el hecho de que el acceso a los servicios de salud son limitados y cuando se accede a ellos, los desencuentros culturales o interpretaciones equivocadas entorpecen y afectan la calidad del servicio. Mientras los profesionales de la salud se quejan de la falta de participación de la población en los programas, gran parte de esta población no se siente atendida en una forma culturalmente pertinente.

En las regiones destaca la fuerte presencia de la medicina tradicional, la población acude primero a un médico tradicional para atenderse antes de acudir a una clínica o a un hospital, situación que no suele ser comprendida por el sector salud. La medicina tradicional y el uso de plantas medicinales ha sido una alternativa de atención a la salud en la región sur del estado de Veracruz pero en los últimos años ha sido desplazada por la medicina alópata la cual considera que los tratamientos de la medicina tradicional no son eficaces para curar las enfermedades porque carecen de validez científica. Esta postura impacta en las generaciones actuales las cuales prefieren utilizar medicamentos de laboratorios farmacéuticos debilitando así la práctica de la medicina tradicional. Otro elemento a considerar es que la mayoría de los médicos tradicionales son de edad avanzada y la forma más importante de transmisión de este conocimiento es oral. Los jóvenes no se acercan a los médicos tradicionales o a los abuelos de la comunidad para aprender estos conocimientos por lo se incrementa el riesgo de perder una alternativa de mejorar la salud y la calidad de vida de la comunidad. Con la finalidad de fortalecer estos conocimientos y propiciar el dialogo de saberes se implementó un espacio demostrativo de plantas medicinales en la Universidad Veracruzana Intercultural, sede las Selvas, en Huazuntlán Ver. con la participación de jóvenes estudiantes, médicos tradicionales y profesores de la Universidad Veracruzana.

### **Planteamiento:**

Reflexionando sobre la importancia la medicina tradicional como un conjunto de conocimientos y practicas dentro de una comunidad, que se transmiten generacionalmente y dan solución a diversos problemas de salud restableciendo el equilibrio de la comunidad, que dentro de la práctica de la medicina tradicional la herbolaria, es decir, el uso de plantas medicinales es la terapéutica más antigua e importante para el tratamiento y control de los padecimientos, se pensó en implementar un espacio demostrativo de plantas medicinales que contemplara tres elementos importantes: el dialogo de saberes, que el área determinada como espacio demostrativo también fuera un espacio de recuperación y conservación de especies de plantas de la región como formas vivas de medicamentos herbolarios y que el espacio tuviera una función educativa.

Con la participación de los estudiantes de la segunda y tercera generación de la orientación de salud de la Licenciatura en Gestión Intercultural para el Desarrollo el proyecto se realizó mediante la investigación vinculada en tres etapas o fases.

#### *Primera fase:*

En la primera fase se realizaron diagnósticos epidemiológicos con enfoque sociocultural en las comunidades de Chacalapa municipio de Chinameca, Huazuntlán y Tonalapan pertenecientes al municipio de Mecayapan, Amamaloya perteneciente al municipio de Sotepan y en la cabecera municipal de Pajapan. Este acercamiento permitió conocer los procesos de salud/enfermedad/atención de las comunidades mencionadas así como las distintas percepciones en relación a la salud, al cuerpo, a la vida y la muerte de los distintos grupos étnicos. Además nos permitió identificar los servicios oficiales de salud así como a los médicos tradicionales con los que cuenta cada comunidad y construir nuestras redes de colaboración.

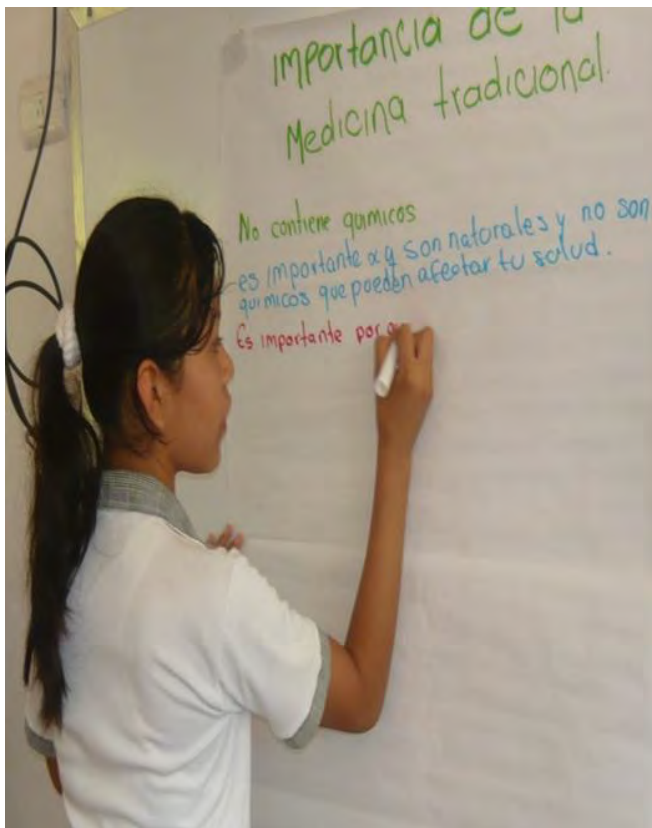
En esta etapa inicia el dialogo de saberes visto como una construcción social del conocimiento, como un proceso de comunicación e intercambio entre lógicas distintas: la del conocimiento científico y la del saber cotidiano reconociéndose ambos como importantes para el enriquecimiento mutuo.

Con la colaboración de médicos tradicionales de estas comunidades se realizaron recorridos etnobotánicos en Chacalapa, Huazuntlán y Amamaloja para identificar las plantas medicinales de cada comunidad, así como los usos y propiedades curativas de las plantas. En estos recorridos también se visitaron a algunas familias en sus casas para preguntarles sobre las plantas medicinales que cultivan en sus patios, el nombre con que las conocen y sus usos terapéuticos. En estos recorridos se pidió a los participantes interés y respeto hacia la naturaleza ya que de acuerdo a la cosmovisión indígena las plantas poseen espíritu y tienen un protector al cual es necesario pedir permiso para que la curación del paciente sea efectiva. Durante el recorrido si alguien del grupo reconoce una planta medicinal, los demás se detienen y escuchan el conocimiento del informante, de manera que el aprendizaje se genera en todos a partir de la experiencia de los participantes.



#### *Segunda fase:*

En la segunda fase se realizó un acercamiento con los jóvenes de secundaria de las comunidades de Chacalapa y Amamaloja con dos propósitos: conocer su percepción sobre la medicina tradicional y el uso de plantas medicinales y para fortalecer la práctica de la medicina tradicional a través de talleres en donde participaran médicos tradicionales, estudiantes y profesores de la UVI y estudiantes de las secundarias Fernando López Arias en Chacalapa y Fernando Montes de Oca en Amamaloja. En los talleres se identificaron plantas medicinales, se realizaron herbarios, jabones y pomadas.



En esta etapa se definen las características del espacio demostrativo de plantas medicinales como un espacio educativo en donde los jóvenes identifiquen a las plantas medicinales como parte de su cultura y una alternativa importante para mejorar la salud de sus comunidades. Freire decía que nombrar el mundo es construirlo, sólo es posible nombrar las cosas después de que se hacen las cosas, transformar al mundo para después nombrarlo. Cuando los jóvenes identifican y le dan nombre a las plantas medicinales de su comunidad, cuando conocen y practican los usos terapéuticos de las plantas se convierten en coautores de ese conocimiento.



*Tercera fase:*



En la tercera fase se gestionó y aprobó un proyecto para la construcción de este espacio demostrativo de plantas medicinales en PACMyC (Programa de Apoyos a Culturas Municipales y Comunitarias). El proyecto (Número de Registro RENIC 23) incluyó la identificación del área para la construcción del huerto, estudio de suelo, elaboración de composta, construcción del huerto medicinal, colecta de plantas medicinales, talleres de elaboración de productos medicinales. En esta etapa se trabajó de manera intensa en la construcción del huerto, en la colecta de plantas medicinales en las comunidades en donde teníamos redes de colaboración con médicos tradicionales y grupos de salud. Se identificaron 50 especies de plantas medicinales pero en el espacio demostrativo se sembraron 30 especies.

PLANTA MEDICINAL	PROBLEMA DE SALUD	PREPARACIÓN Y DOSIS
Hojas de mulato, cocuite, moste.	Fiebre	Machacado para realizar baños.
Hoja de naranja y zacate limón	Gripe	En cocimiento para tomar dos tazas diario.
Buganvilia morada, hojas de guanábana, naranja, canela.	Tos	En cocimiento, 7 hojas de cada planta, una tasita por la noche.
Albahaca, moste y cocuite	Dolor de cabeza	3 puños de cada hoja en 3 litros de agua hasta que quede color verde. Se moja la cabeza con el agua.
Árnica, hoja de coral	Problemas de la piel	Cocimiento para preparar baño.
Savilla, sangre de drago, hoja de coral, maguey morado y corteza de nanché.	Heridas	Hervir en un litro de agua 4 pedacitos de sábila, 7 hojas de coral y 3 hojas de maguey morado. Se lava la herida. La sangre de drago se pone después de lavar la herida.
Hoja de ciruela y atagote	Salpullido	Cataplasma en la parte afectada.
Hoja de guayaba	Diarrea	En cocimiento como agua de tiempo.
Raíz de piedra y cañita agria	Riñones	En cocimiento.
Hoja de chancarro, Cundeamor y neem	Diabetes	Cocimiento, 2 tazas diarias 8 días.

Los principales retos del espacio demostrativo fueron la construcción misma ya que el equipo de trabajo estaba integrado por mujeres y el mantenimiento del espacio. El reto más importante: el agua para riego. La comunidad de Huazuntlán en donde está ubicada la Sede las Selvas tiene problemas de abastecimiento de agua.

Para fortalecer esta iniciativa y como parte del Plan de Manejo Sustentable de la Sede las Selvas la Dirección de la Universidad Veracruzana Intercultural construyó una planta de tratamiento de aguas residuales las cuales servirán como agua de riego para el espacio demostrativo de plantas medicinales.



### Conclusiones:

La implementación de un espacio demostrativo de plantas medicinales en la Universidad Veracruzana Intercultural fortalece los conocimientos sobre medicina tradicional principalmente en las generaciones más jóvenes de la región. A través del diálogo de saberes jóvenes de bachillerato y secundaria visitan este espacio e identifican las plantas medicinales y reconocen los beneficios terapéuticos de estos recursos en su familia y comunidad. Entre los nuevos proyectos de investigación de los estudiantes de la licenciatura en Gestión

Intercultural para el Desarrollo de la orientación de salud está el de animar este espacio educativo con niños de quinto grado de primaria a través de actividades lúdicas y de creación. Los futuros gestores en salud continúan acercándose a las distintas prácticas de salud para promover un diálogo intercultural como proceso que permite abrir espacios de interacción entre iguales.

Al construir la interculturalidad en el área de la salud el gestor en salud trata de equilibrar las distintas formas de atender, pensar y tratar la enfermedad desde el modelo institucional y el tradicional. Es importante reconocer los avances de la medicina institucional para enfrentar el proceso de salud- enfermedad, pero existen otros padecimientos para los cuales la medicina occidental no tiene respuestas y en donde la medicina tradicional con su sabiduría ancestral es una alternativa vigente para la salud.



### Referencias:

Aguilar M. y Alor A. "Manual de medicina tradicional" Instituto Nacional Indigenista INI Pg. 6, 7.

Almaguer, A. "Interculturalidad en salud. Experiencias y aportes para el fortalecimiento de los servicios en salud". Secretaría de Salud.

Freire Paulo Constructor de sueños. Guion de video. ITESO. Guadalajara, Jal. Febrero 2000.

López A. "Recuperación y conservación de la etnobotánica y herbolaria a través de la construcción de un huerto medicinal en la Universidad Veracruzana Intercultural Sede las Selvas, en Huazuntlán, Municipio de Mecayapan Ver." N. de registro RENIC 23 Informe Culturas Populares. 2012

Ramírez J., Cruz A., González G. Rodríguez P. “Experiencia de gestión para el dialogo de saberes: Establecimiento de un espacio demostrativo de plantas medicinales en la Universidad Veracruzana Intercultural” Documento Recepcional Gestión Intercultural para el Desarrollo. Universidad Veracruzana Intercultural 2012

Salazar M. C. y González F. G. “Difusión de la medicina tradicional del grupo “herbolaria Amelia” de la comunidad el pescador municipio de Pajapan ver.” Documento Recepcional Gestión Intercultural para el Desarrollo. Universidad Veracruzana Intercultural 2009

## Evaluación fisicoquímica parcial de aceite crudo extraído de corozo (*Attalea butyraceae*) establecido en el municipio de Balancán, Tabasco

López Hernández Jenny Fabiola<sup>1</sup>; Velázquez Romero José Antonio<sup>2</sup>; Celis Aramburo Teresita de Jesús<sup>3</sup>; Segura Bertolini Elsy Consuelo<sup>4</sup>

**Resumen**— En el presente trabajo se muestran las propiedades fisicoquímicas parcial (índice de acidez, pH, índice de saponificación, índice de peróxidos, cenizas y humedad, bajo métodos de prueba de Normas Mexicanas) de aceite crudo de corozo (*Attalea butyraceae*) de plantaciones nativas ubicadas en dos localidades del municipio de Balancán, Tabasco en el periodo de cosecha 2015, extraído bajo el método de Hernández y Mieres Pitre, 2005 con algunas modificaciones (López Hernández, J.F., 2014). Se utilizó como testigo aceite de oliva comercial realizando un análisis de varianza ANOVA ( $p \leq 0.5$ ). De acuerdo a los resultados obtenidos hasta el momento, se puede decir que las muestras analizadas poseen características fisicoquímicas parecidas, lo cual indica que dicho aceite puede compartir usos muy similares a los del testigo.

**Palabras clave**—aceite vegetal, propiedades, corozo, *Attalea butyraceae*.

### Introducción

Existen tres fuentes principales de aceites, los aceites vegetales y las grasas animales. El mayor contenido de aceite vegetal esta como triglicéridos, ácidos grasos y en menor proporción, fosfolípidos, glucolípidos, etc., (Bharathiraja et al., 2015; Medipaly et al., 2015).

Entre las fuentes de aceites vegetales convencionales se encuentra; el girasol (*Helianthus annuus*), la colza (*Brassica napus*), la soya (*Glycine max*) (Estados Unidos), el maíz (*Zea mays*), el ajonjolí (*Sesamun indicum*) entre otras.

Los aceites de frutos oleaginosos de palma, tales como, el coco (*Cocos nucifera*) (Filipinas) y la palma aceitera (*Elaeis guineensis*) (Malasia e Indonesia) son los más populares.

La familia de las arecáceas, están constituidas por más de 2500 especies aproximadamente, algunas de ellas son fuente de aceite de importante aplicación en la industria de la oleoquímica, los frutos de algunas de éstas se utilizan en la alimentación humana para la elaboración de dulces artesanales y en la alimentación animal (*Attalea butyraceae*). Existen especies de palmas no explotadas aun para tales fines y que poseen importantes propiedades de sus aceites. En las regiones tropicales y subtropicales del continente americano existen cerca de 730 especies y 65 géneros; Tabasco, México posee comunidades de palmas características de la vegetación local que reciben su nombre tales como, el tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*), el cocoyol (*Acrocomia aculeata* Karw.) y el corozo (*Attalea butyraceae*). Para el tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*) desde el 2002 se reporta la venta del fruto con fines de exportación a Canadá para el uso en la industria

---

<sup>1</sup> Maestra en Ciencias en agrobiotecnología por parte del Instituto Tecnológico de Tlajomulco, adscrita al Instituto Tecnológico Superior de los Ríos. Actualmente desempeña el cargo de Subdirectora de Investigación y Posgrado del Instituto de adscripción, titular del proyecto interno donde realiza investigación referente al estudio del potencial de los aceites de palmas nativas de Tabasco para su uso comestible y/o de biodisel, miembro del Sistema Estatal de Investigadores 2015 de Tabasco. Autor por correspondencia: [jflh23@hotmail.com](mailto:jflh23@hotmail.com)

<sup>2</sup>Estudiante del 7mo. Semestre de ingeniería bioquímica del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, participó como asistente de investigador en la convocatoria 2015 del Consejo estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco.

<sup>3</sup>Doctora en bioquímica y biología molecular de plantas por el Centro de Investigación Científica de Yucatan, profesora de la carrera de ingeniería bioquímica del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, participa como colaboradora el proyecto interno referente al estudio del potencial de los aceites de palmas nativas de Tabasco.

<sup>4</sup>Maestra en Ciencias en ciencia en recursos naturales y ecología de El Colegio de la Frontera Sur unidad Villahermosa, profesora de la carrera de ingeniería ambiental del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, participa como colaboradora el proyecto interno referente al estudio del potencial de los aceites de palmas nativas de Tabasco.

cosmética y oleoquímica, permitiendo la formación de sociedades o grupos de tasisteros en el municipio de Balancán, Tabasco, el cual en los últimos años la venta de tal fruto ha bajado considerablemente (Anónimo). Las palmas constituyen uno de los recursos forestales no maderables más importantes para la humanidad, en diversas culturas han sido fuente de alimento, utensilios, forraje, materiales para construcción, materia prima para artesanías u otros productos. Algunas especies han sido utilizadas históricamente para la obtención de aceites como lo es el caso del cocotero (*Cocos nucifera*), la palma africana (*Elaeis guineensis*) y el cocoyol (*Acronomia aculeata*). En México se reporta su uso desde la época prehispánica en las poblaciones maya tal es el caso del género *Sabal* spp. (huano), cuyas hojas se utilizan en los techos de las palapas, los tallos del chit (*Thrinax radiata*), el nakax (*Coccothrinax readii*) y el tasiste (*Acoelorrhaphes wrightii*) que se usan para formar las paredes o armazones para las casas.

En el listado florístico del Estado de Tabasco en la página del Instituto de Biología de la UNAM (listado florístico de México; <http://www.ibiologia.unam.mx/BIBLIO68/fulltext/lfl1.html>) se reportan 26 especies de *Arecaceae*, algunas no solo endémicas de esta región.

El aceite de palma más utilizado del mundo, por delante del aceite de soja, girasol y canola; se produce a partir de los frutos de la palma africana (*Elaeis guineensis*) y se ha convertido en una materia prima usada a nivel global para la elaboración de una gran cantidad de productos de la industria alimenticia y cosmética. Está constituido por una mezcla de ésteres de glicerol (triglicéridos) y es fuente natural de carotenos y vitamina E.

En años recientes este cultivo ha cobrado un importante dinamismo en algunas regiones del país. En el año 2003 Chiapas se colocó como el Estado productor más importante con el 79% de la producción seguido de Veracruz (13%), Tabasco (17.8%) y Campeche (7.9%). Con un total de superficie sembrada en el 2008 de 32, 500 hectáreas con un rendimiento promedio de 18 toneladas por hectáreas. En Tabasco en el año 2004 se presentó la mayor cantidad de superficie sembrada (5,919 hectáreas) siendo el año 2008 el de mayor cantidad de superficie cosechada (3,657 hectáreas) con una producción de 17, 848 toneladas. La dependencia de semillas del exterior para su establecimiento, ya que no es endémica de México y la dependencia tecnológica son una de las debilidades más importantes que aquejan a este cultivo en México (SAGARPA, 2010).

Para la extracción del aceite de palma, se emplea principalmente la extracción mecánica a alta presión usando prensa de tornillo. Otros métodos, como la extracción con solventes específicos asociados con el uso de calor y/o agitación y maceración mezclada con agua, alcohol o grasa caliente, el prensado seguido de la extracción por solvente es otro método utilizado. La desventaja de estos métodos es que requieren de mucho tiempo, uso de solventes orgánicos y en algunas casos, etapas de blanqueo y deodorizado (Morrillo *et al.*, 2010).

De manera artesanal, existen varias maneras de obtener aceite a partir de varias oleaginosas, el prensado de las semillas o frutos oleaginosos previamente trituradas y cocida para los de alto contenido de grasa; la extracción con disolventes para los materiales oleosos procedentes de semillas con bajo contenido en grasas o de los extraídos de los residuos por los métodos anteriores.

Las especificaciones para un aceite de palma crudo y que determinan su calidad según normas mexicanas consisten en determinaciones tales como; color, densidad, humedad y materia volátil, índice de saponificación, índice de yodo, índice de acidez, ácidos grasos libres, índice de peróxido y materia insaponificable.

En México existe un gran déficit de aceites y grasas de origen vegetal (Sistema Nacional Sistema-Producto Oleaginosas, 2012).

La búsqueda y caracterización de fuentes alternativas de gran valor, como lo son las palmas nativas, puede ser una oportunidad para contribuir al conocimiento de sus propiedades, conservación y uso sustentable de dichas especies.

El presente trabajo tuvo por objetivo, realizar una evaluación fisicoquímica parcial de acuerdo a normas mexicanas del aceite de corozo (*Attalea butyraceae*) nativo de dos localidades del municipio de Blancán, para descubrir su posible potencial de uso.

### Descripción del método

Se muestrearon frutos de corozo (*Attalea butyraceae*), de la ranchería Pejelagarto 1era. Sección y el Ejido Ramonal del municipio de Balancán, Tabasco en el periodo agosto 2015.

Los frutos maduros de corozo, se lavaron y desinfectaron para la eliminación de materia orgánica indeseable y microorganismos responsables de la descomposición del fruto, (Velázquez Martínez y Gómez Márquez, 2010). Posteriormente se realizó la separación del mesocarpio (pulpa) y endocarpio para extraer la nuez (endospermo) (Figura 1); la extracción del aceite fue bajo el método de Hernández y Mieres Pitre (2005) con algunas modificaciones (López Hernández, J.F., 2014) que consiste en una exposición térmica de la masa molida de la nuez, para extraer el aceite por método físico.

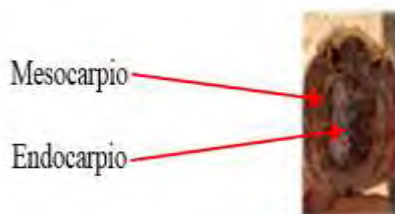


Figura 1. Corte transversal del fruto maduro de *Attalea butyraceae*

Con la finalidad de conocer las propiedades fisicoquímicas del aceite extraído, se realizó un análisis fisicoquímico parcial del aceite crudo extraído por triplicado, de acuerdo a las pruebas fisicoquímicos especificados en la NMX-f-019-SCFI-2012, para aceite de palma crudo tales como: índice de saponificación (NMX-F-174-S-1981), índice de acidez (NMX-F-101-1987) y pH (método potenciométrico), utilizando como control aceite vegetal comercial de oliva, realizando un análisis de varianza ANOVA ( $p \leq 0.5$ ).

### Resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos, el aceite extraído comparte propiedades similares a las del testigo, la muestra obtenida de la zona de Pejelagarto es la que comparte pH y acidez (figura 1 a y b) más similares a la del testigo la muestra obtenida de Ramonal es la que tiene menor índice de saponificación con respecto del testigo (figura 2).

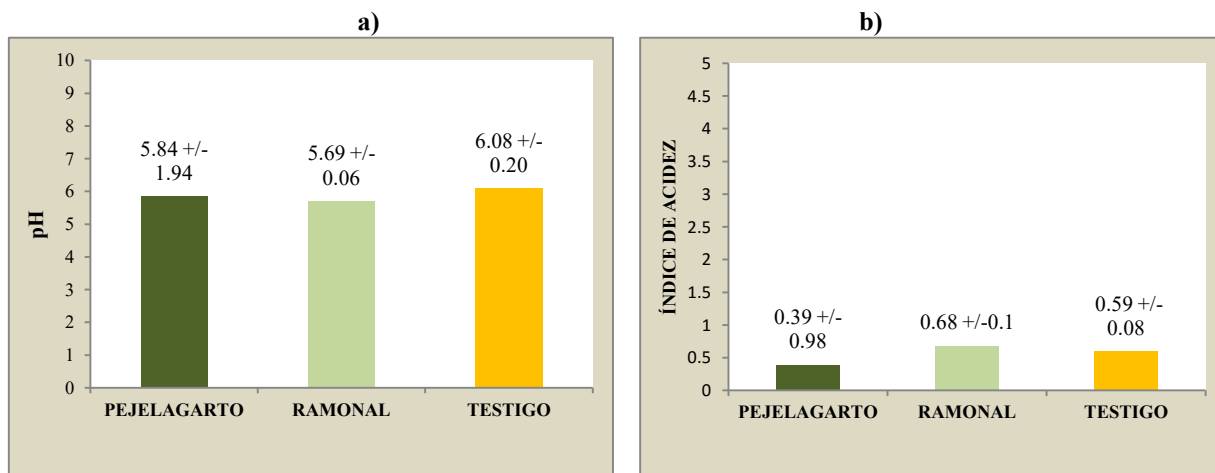


Figura 1. pH (a) y acidez de aceite (b) crudo de corozo.

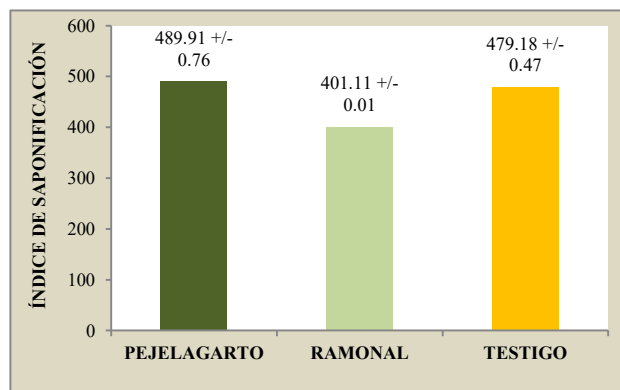


Figura 2. Índice de saponificación de aceite crudo de corozo.

saponificación de

### Conclusión y recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos hasta el momento, se puede decir que las muestras analizadas poseen características fisicoquímicas muy similares a la del testigo, lo cual indica que dichos aceites pueden ser destinados al consumo humano, como alternativa de aceite vegetal comestible.

Tabal 1. Especificaciones fisicoquímicas del aceite de palma. NMX-f-019-SCFI-2012

Parámetros	Aceite crudo de Palma		Aceite de palma RBD	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Color Rojo Escala Lovibond	NA	NA	-	3,5
Acidos grasos libres % como ácido palmítico	NA	5,0	-	0,1
Índice de yodo cg yodo/g	50	56	50	56
Humedad y materia volátil %	NA	0,5	-	0,1
Índice de refracción nd a 313 K (50 °C)	1,4544	1,4550	1,4544	1,4550
Punto de fusión (capilar abierto) °C	33,0	39,0	33,0	39,0
Índice de Saponificación mg KOH/g	190	209	190	209
Materia Insaponificable %	0	1,2	0	0,5
Índice de Peróxido meq/Kg	NA	NA	-	2,0
Estabilidad OSI a 110 °C (horas)	NA	NA	35	NA
Densidad Relativa a 50 °C/agua a 20 °C	0,891	0,899	0,891	0,899
Aceite Mineral	NEGATIVO			

NA - No aplicable

Se hace necesario la determinación de otros parámetros fisicoquímicos tales como peróxidos, humedad, índice de yodo, para conocer sus propiedades completas y si estas comparten similitud a las establecidas en la norma mexicana para aceite de palma (tabla 1). Un perfil lipídico permitirá la caracterización completa y el conocimiento de las propiedades y de uso potencial de estos aceites.

### Referencias

Bharathiraja B., Chakravarthy M., Kumar RR., Yogendran D., Yuvaraj D., Jayamuthunagai J., Kumar RP., Palani S. 2015. Aquatic biomass algae as future feedstock for bio-refineries: A review on cultivation, processing and products. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 47: 634-653.

López Hernández, J.F., Díaz López, C. 2014. Desarrollo de un proceso tecnológico a escala de laboratorio para la extracción de aceite de especies de *areáceas*. En: *Verano de la Investigación Científica 2014*. Balancán, Tabasco. Instituto Tecnológico Superior de los Ríos.

Hernández, C., Mieres Pitre, A. 2005. Extracción y purificación del aceite de la almendra de la palma de corozo (*Acrocomia aculeata*). *Revista Ingeniería UC*. 12:68-75

Morillo, O., Fernández S., Hernández, H., Gilda Castillo G., Marquina G. 2010. Optimización de los parámetros de extracción de aceite de palma africana utilizando CO<sub>2</sub> supercrítico. *Bioagro*. 22:89-94

NMX-F-019-SCFI-2012. Alimentos-aceite de palma-especificaciones. México. Secretaría de Economía.- Subsecretaría de Competitividad y Normatividad.- Dirección General de Normas. Dirección de Normalización.

NMX-F-174-S-1981. Alimentos para humanos. Determinación del índice de saponificación en aceites y grasas vegetales o animales. México. Secretaría de Economía.- Subsecretaría de Competitividad y Normatividad.- Dirección General de Normas. Dirección de Normalización.

NMX-F-101-1987. Alimentos. Aceites y grasas vegetales o animales. Determinación del índice de acidez. México. Secretaría de Economía.- Subsecretaría de Competitividad y Normatividad.- Dirección General de Normas. Dirección de Normalización.

Velázquez Martínez, J.R., Gómez Márquez, A. 2010. Extracción del aceite crudo de palma. En: *Palma africana en Tabasco*. Villahermosa, Centro Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



# Evaluación del Estado Cognoscitivo en Adultos Mayores Residentes en una Institución de Asistencia Social en la Ciudad de México

Jorge Luis López Jiménez<sup>1</sup>, María Luisa Rascón Gasca<sup>1</sup>, Yolanda Castañeda Altamirano<sup>2</sup>, Guadalupe Barrios Salinas<sup>3</sup>, Blanca Estela López Salgado<sup>4</sup>, Tomás Cortés Solís<sup>5</sup>

## Resumen

El envejecimiento y la vejez como parte del proceso vital en ser humano conllevan múltiples condiciones, particularidades y gran heterogeneidad; no obstante, los estados de salud en general y en particular las alteraciones mentales, adquieren mayor relevancia en esta etapa de la vida por su impacto en los ámbitos personales, familiares y sociales. Frente a esta situación, el estudio: Condiciones de Vida y Salud Mental en Adultos Mayores, evaluó a través del instrumento COVISMAM-LJ, el estado cognoscitivo de un grupo de ancianos residentes en una institución de asistencia social en la ciudad de México. Mediante la aplicación de la Escala Breve del Estado Mental (EBEM), se detectaron alteraciones cognoscitivas en dos niveles de acuerdo al puntaje obtenido: Leve (15%) y Moderado (35%). Las repercusiones de las disminuciones cognitivas que se presentan en los adultos mayores impactan sus estados funcionales e inciden en sus niveles de independencia y autonomía para la realización de las actividades de la vida cotidiana. Se requiere realizar investigaciones que incluyan factores psicosociales y biomédicos, lo que permitiría implementar estrategias integrales de atención a los déficits cognitivos que se presentan en esta población.

**Palabras clave:** Adultos Mayores, Estado Cognoscitivo, Institución de Asistencia Social, Ciudad de México, Escala Breve del Estado Mental (EBEM).

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento, la vejez y el adulto mayor como temas de interés y preocupación dentro del proceso de vida del ser humano, han sido abordados desde la antigüedad hasta hoy día por diferentes perspectivas, disciplinas y áreas del saber. Derivado del incremento en la expectativa de vida y de las transiciones epidemiológicas y demográficas, se está observando tanto a nivel nacional e internacional un incremento en números absolutos y porcentuales de la población de 60 años y más, situación que impacta los ámbitos personales, familiares y sociales de este grupo de edad.

En el amplio espectro de necesidades y demandas en las personas adultas, sobresalen las del cuidado y atención a su salud en general, y en particular las relacionadas a su salud mental, dentro de las cuales se encuentran las alteraciones cognoscitivas que repercuten en su bienestar y generan mayor utilización de los servicios de salud. Diversos estudios y fuentes de información señalan que las demencias<sup>1, 2, 3</sup>, la depresión<sup>4, 5</sup>, las discapacidades<sup>5</sup>, y el deterioro cognoscitivo<sup>6, 7</sup>, constituyen alteraciones mentales y funcionales relevantes por sus elevados índices de afectación en la población de adultos mayores.

El deterioro, disminución, limitación, déficit, afectación, alteración o declive cognoscitivo (como han sido reportados en la literatura) sin demencia y las demencias, se incluyen por un lado dentro de los trastornos mentales y por otro como un importante problema de salud pública<sup>8</sup>. Las investigaciones reportan que el deterioro cognoscitivo es un desorden mental de elevada frecuencia en la población de adultos mayores mexicanos. La prevalencia estimada de 7%; fue similar de acuerdo a Mejía-Arango et al.<sup>7</sup>, a la señalada en distintos estudios. Otro trabajo reporta que un 9.8% había presentado deterioro cognitivo y que ésta era una de las principales y más frecuentes enfermedades que se asociaba con la dependencia funcional en el paciente anciano<sup>9</sup>. En el ámbito internacional y de acuerdo al Instituto de Geriatria<sup>10</sup>, los estudios epidemiológicos refieren con relación al deterioro cognitivo, prevalencias que oscilan entre el 3% y el 35% para ciertas regiones del mundo.

Relacionadas estrechamente con la edad<sup>7, 10, 11, 12, 13, 14</sup>, al nivel educativo<sup>13, 10</sup> y al sexo<sup>7, 10, 15</sup> entre otras condiciones, se encuentran las afectaciones cognitivas, las cuales se asocian a la capacidad de conocer y comprender, al enlentecimiento de los procesos cognitivos y fisiológicos derivados del proceso de envejecimiento y a otros

<sup>1</sup> Investigadores. Dirección de Investigaciones Epidemiológicas y Psicosociales. Instituto Nacional de Psiquiatría, Ramón de la Fuente. México D. F. [lopezjl@imp.edu.mx](mailto:lopezjl@imp.edu.mx) / [rascong@imp.edu.mx](mailto:rascong@imp.edu.mx)

<sup>2</sup> Profesora-Investigadora. Centro de Estudios para el Desarrollo Municipal y Políticas Públicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, México. [caalyo@hotmail.com](mailto:caalyo@hotmail.com)

<sup>3</sup> Enfermera Especialista en Atención Primaria a la Salud y en Administración y Docencia en Enfermería. Instituto Mexicano del Seguro Social, México D. F. [gbsalinas@live.com.mx](mailto:gbsalinas@live.com.mx)

<sup>4</sup> Fundadora y Directora del Centro de Desarrollo de la Excelencia, Un Nuevo Amanecer. Cuautla, Morelos, México. [lopezblancaa@yahoo.com.mx](mailto:lopezblancaa@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> Investigador-Profesor. Departamento de educación y Comunicación. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México D. F. [tcorteso@correo.xoc.uam.mx](mailto:tcorteso@correo.xoc.uam.mx)

factores en general. Una de las características del deterioro cognitivo, es que es un trastorno progresivo y con una continua evolución la mayoría de las veces.

La edad al ser un factor predictor importante para la presencia de disminuciones cognitivas, éstas posteriormente podrían evolucionar a demencia; estimándose de entre el 10 y el 15% anual; en este sentido Mejía-Arango et al.<sup>7</sup>, mencionan que de los 75 a los 79 años, este porcentaje es del 15%, de los 80 a los 84 años de 22%, y del 30% en los mayores de 85 años. Por escolaridad<sup>10</sup>, se presentan disminuciones cognitivas en el 25% en quienes tienen hasta 8 años cursados, 14% para 9 y 12 años, 9% entre los 13 y 16 años y 8.5% en quienes estudiaron 16 años o más; la progresión del déficit cognitivo hacia la demencia es de 6 años antes del diagnóstico clínico. Así mismo, se señala a largo plazo<sup>14</sup>, que el paso a la demencia es considerable, alcanzando un 12% anual y un 80% en seguimientos a 6 años.

La diferencia entre normalidad y la disminución de facultades cognitivas atribuidas a la edad y la demencia presentan dificultad en su clasificación<sup>14</sup>. No obstante, Mejía-Arango et al.<sup>7</sup> en este contexto, indican que el deterioro cognitivo junto con la demencia representan condiciones que afectarán de manera directa la calidad de vida de la población adulta mayor y determinarán un mayor uso de los servicios de salud.

De acuerdo a Casanova et al.<sup>12</sup>, las alteraciones cognoscitivas tanto en el envejecimiento normal como patológico, son más frecuentes, repercutiendo en la calidad de vida; el deterioro de la memoria asociado con la edad influye en su declinación sin otra causa que lo explique y señalan que éste es un fenómeno relativamente normal en los ancianos, más que la etapa inicial de una demencia u otra enfermedad en determinados casos.

De los factores de riesgo asociados al deterioro cognoscitivo, se encuentran además de los anteriormente mencionados el estrés, hábitos tabáquicos, hipertensión arterial, diabetes mellitus, insuficiencia cardiaca, ingestión de bebidas alcohólicas, antecedente de trauma craneal, enfermedad tiroidea y uso de drogas, entre otros.<sup>15, 16</sup>

Por lo anteriormente señalado y como parte de una línea de investigación sobre Condiciones de Vida y Salud Mental en Adultos Mayores -COVISMAM-LJ-<sup>17</sup>, el propósito del presente trabajo es el de presentar los resultados obtenidos en la evaluación del estado cognoscitivo de un grupo de adultos mayores institucionalizados en la ciudad de México, información derivada en la aplicación de la Escala Breve del Estado Mental -EBEM-, versión adaptada<sup>18</sup>, del Mini Mental State Examination de Folstein<sup>19</sup> -MMSE-.

## MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Estudio observacional, descriptivo y transversal, con información obtenida por entrevista directa aplicando el cuestionario COVISMAM-LJ, 2001 que consta de nueve secciones e incluye la evaluación del estado cognoscitivo a través del EBEM. Población de estudio: personas de 60 años y más residentes en una Institución de Asistencia Social para Ancianos, ubicada al norte de la ciudad de México. Los cuestionarios fueron aplicados cara a cara, dentro de la casa hogar por personal con amplia experiencia en el campo de la investigación, aplicación de entrevistas y con entrenamiento previo tanto en la administración del instrumento como en el manejo de los métodos y procedimientos. En la aplicación del cuestionario participaron profesionistas de diversas áreas: enfermería, psicología, psiquiatría y geriatría. En el desarrollo del estudio se consideraron los principios éticos de confidencialidad y anonimato establecido para investigaciones de esta naturaleza, así mismo, en todos los casos se obtuvo el consentimiento firmado e informado de los participantes.

## RESULTADOS

De la población de 117 personas de 60 años y más que se encontraban habitando en la casa hogar al momento de la aplicación del instrumento, se seleccionó una muestra aleatoria sistemática entrevistando a uno de cada cuatro adultos mayores. Al considerar el factor de ponderación (30 \*4), obtuvimos un total de 120 adultos mayores, de los cuales en un 67% (n= 80) se logró aplicar y completar la entrevista; de estos, se excluyeron a 16 participantes por diversos motivos, como el no saber leer y escribir, para quedar finalmente integrada la muestra por 64 (80%) personas mayores.

El tiempo promedio de aplicación fue de una hora con 54 minutos, rango mínimo de 54 minutos y máximo de dos horas con 44 minutos. Respecto a sus principales características demográficas (Cuadro 19, encontramos que en su mayoría fueron del sexo femenino (62.5%), media de edad de 80.3 y una DE= 7.7 años, ubicándose en el rango de edad de 75 a 84 años el 56.2%, con un predominio del estado civil viudo (50%). Respecto al nivel educativo, un 64.2% indicó tener instrucción escolar básica, esto es, haber cursado la primaria, con una media de 5.1 años de escolaridad.

### CUADRO 1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS ADULTOS MAYORES APLICACIÓN DEL EBEM

N= 64

Sexo	n	%
Masculino	24	37.5
Femenino	40	62.5
Edad		
65 a 74	16	25.0
75 a 84	36	56.2
85 a 96	12	18.8
Estado Civil		
Viudo	32	50.0
Soltero-Separado	16	25.0
Casado-Unión Libre	16	25.0
Escolaridad (n= 56)		
Sabe ley y escribir	16	28.5
Primaria	36	64.2
Secundaria-Profesional	4	7.1

Respecto a la EBEM, los datos fueron analizados considerando la calificación en cada uno de los reactivos y éstos dentro de cada una de las secciones, de esta forma, se obtuvieron estimaciones parciales para cada área y un puntaje global. La media de puntaje total en la escala fue de 20.6, con una desviación estándar de 6.1, rango mínimo de 12 y máximo de 30 puntos. Para la clasificación de los puntos de corte, se tomó en cuenta la desviación estándar y el rango de puntajes, obteniendo de ésta forma tres categorías: en la primera se consideraron puntajes de 25 a 30, clasificándose el 30%, en este nivel, al cual se consideró como “Normal”, en un segundo (15%), con puntajes de 18 a 24 “Leve” y en el tercero identificado como “Moderado” el 35% con puntajes de 12 a 17.

En una segunda etapa de análisis, procedimos a realizar cruces de variables entre sexo, edad, estado civil y escolaridad, de acuerdo a su distribución y respecto a los puntos de corte del EBEM. De esta forma y como se muestra en el cuadro 1, se obtuvieron mayores porcentajes de afectaciones cognitivas en las mujeres tanto en las categorías leve (20%), como moderado (50%), respecto a los hombres. Por rango de edad, al incrementarse esta (85-98 años), se observa también un incremento porcentual, tanto en el nivel leve como moderado de disminuciones cognitivas, llegando al 33% y 66.7% respectivamente. Cabe destacar que para esta variable se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $\Phi = .60$ ,  $P < .000$ ). Por otro lado, y de acuerdo al estado civil, en soltero-separado y casado-unión libre se encontraron los mayores porcentajes en el nivel moderado (50% en cada uno). Finalmente, y respecto a la escolaridad, en la categoría más elemental: sabe leer y escribir el 50% se ubicó en el nivel de déficit moderado y el 25% en leve, disminuyendo el porcentaje de limitaciones en aquellos que habían cursado la primaria.

CUADRO 2  
DISTRIBUCIÓN DEL SEXO, EDAD, ESTADO CIVIL Y NIVEL DE ESCOLARIDAD  
POR NIVEL DE DETERIORO DE ACUERDO A LA ESCALA  
BREVE DEL ESTADO MENTAL (EBEM)  
N=64

DATOS DEMOGRÁFICOS		PUNTAJES EBEM					
		12 - 17 Moderado		18 - 24 Leve		25 - 30 Normal	
		n	%	n	%	n	%
Sexo	Masculino	8	33.3	4	16.7	12	50.0
	Femenino	20	50.0	8	20.0	12	30.0
Edad	65 - 74	-	-	4	25.0	12	75.0
	75 - 84	20	55.6	4	11.1	12	33.3
	85 - 98	8	66.7	4	33.3	-	-
		$\Phi = .60$				$P < .000$	

Estado Civil						
Viudo	12	37.5	8	25.0	12	37.5
Soltero - Separado	8	50.0	4	25.0	4	25.0
Casado – Unión Libre	8	50.0	-	-	8	50.0
Escolaridad (n= 56)						
Sabe Leer y Escribir	8	50.0	4	25.0	4	25.0
Primaria	12	33.3	8	22.2	16	44.4
Secundaria-Profesional	-	-	-	-	4	100.0

## DISCUSIÓN

Es de destacar que el Estudio Condiciones de Vida y Salud Mental en Adultos Mayores, permitió establecer un diagnóstico situacional en un grupo poblacional de 60 años y más sobre su salud mental<sup>20</sup> y otras situaciones relacionadas<sup>21</sup>, dentro de las cuales se incluyó la evaluación del estado cognoscitivo.

Los métodos y procedimientos implementados en el desarrollo de la investigación establecieron la importancia de la evaluación de las limitaciones cognoscitivas, tanto en el primer contacto con la persona mayor, con la finalidad de asegurar la confiabilidad de la información reportada<sup>22, 23</sup>, así como en un segundo momento, para estimar la frecuencia del déficit cognoscitivo y su distribución en las principales variables sociodemográficas. El instrumento utilizado probó su utilidad en la valoración del deterioro cognitivo, misma situación ha sido reportada en la literatura.<sup>24</sup>

De acuerdo a los puntajes obtenidos y con base a la media de distribución y la desviación estándar, se obtuvieron dos rangos de afectación cognoscitiva desde leve, con porcentajes de 11.1 a 33.3% y moderada de 66.7 a 33.3%, destacando por orden de importancia mayores niveles de limitaciones respecto a las edades avanzadas, (mayores de 85 años), donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los rangos de edad, pertenecer al sexo femenino y el no tener instrucción escolar, pero saber leer y escribir principalmente. No obstante, también sobresale haber encontrado niveles importantes de normalidad, esto es, que no presentaran afectaciones cognitivas, destacando en este sentido el tener estudios mayores a primaria y encontrarse entre 65 y 74 años de edad.

La información y tendencia encontrada es congruente con lo reportado en diversos estudios y reportes<sup>10, 24, 25, 26</sup>: los adultos de edades avanzadas presentan mayores afectaciones cognitivas, misma situación se observa en quienes no tuvieron instrucción escolar. Mejía-Arango, et al.<sup>7</sup>; por su parte, indican la relación entre el deterioro cognoscitivo y la dependencia funcional, así como la probabilidad de presentar deterioro cognoscitivo más dependencia funcional en mujeres, aumentado con la edad, menor en sujetos casados y asociarse con la presencia de diabetes, enfermedad cerebral, enfermedad cardíaca y depresión.

No obstante, es de destacar la ausencia de afectaciones cognitivas independientemente del sexo, la edad, la escolaridad y el estado civil; lo que ha sido posible determinar es que el ritmo de las entrevistas es “lento y pausado”, donde la media de tiempo de aplicación fue de una hora con 54 minutos, lo cual constituye una característica del trabajo con los adultos mayores, con sus consecuentes implicaciones metodológicas.

Por otro lado y no menos relevante es el hecho de la existencia de dificultades para distinguir la declinación de la memoria en el envejecimiento normal de la demencia.<sup>13, 15, 25</sup> Desde la perspectiva de Valencia et al.<sup>26</sup>, en el envejecimiento normal se presenta el declive en las funciones cognitivas, lo que depende tanto de factores fisiológicos como ambientales y está sujeto a una gran variabilidad interindividual. Dentro de los factores ambientales la reducción de las demandas del entorno podría asociarse al proceso de «desentrenamiento» de las habilidades cognitivas que, al menos en parte, podría ser responsable del declive y, a su vez, limitar la independencia en las actividades de la vida diaria de los ancianos, impactando su calidad de vida.

En este sentido los programas de entrenamiento cognitivo<sup>26</sup>, han mostrado su eficacia en la atención de la declinación cognitiva en el adulto mayor, lo que sumado a la actividad física, resultan ser beneficiosos a corto y mediano plazo en la memoria. Estos mismo autores recomiendan el empleo de programas cognitivos específicos en las etapas iniciales de las afectaciones cognitivas, con la finalidad de incidir y retrasar la progresión del deterioro y prevenir el desarrollo demencial en esta población.

El impacto y las implicaciones en la salud pública del proceso de envejecimiento y el deterioro cognitivo de nuestra población, aún no es del todo conocido. Por esta razón, surge la necesidad de realizar estudios con enfoque gerontológico que contemplen desde una perspectiva integral la evaluación del estado cognoscitivo, los aspectos psicosociales y el estado mental asociado, lo cual permitirá tener un panorama de la situación en particular y de sus condiciones de vida en general; contemplando adicionalmente empezar a generar información que permita desarrollar estrategias de atención e intervención psicosocial oportuna en las personas mayores en un corto y mediano plazo.

#### REFERENCIAS

1. Llibre, R.J.J., Ferri, C., Acosta, D., et al. Prevalence of dementia in Latin America, India, and China: A population-based cross-sectional survey. *Lancet*, Vol. 372, 2008, 464–74.
2. World Health Organization & Alzheimer's Disease International –ADI-. Dementia: a health public priority. WHO, Geneva, 2012
3. Organización Mundial de la Salud. La salud mental y los adultos mayores. Nota descriptiva No. 381, 2013
4. Institute For Health Metrics and Evaluation –IHME-. Global Burden of Disease Study, 2010.
5. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Salud en las Américas. Panorama regional y perfiles de país. Publicación Científica y Técnica No. 6364, 2012.
6. Arthanat, S., Nochajski, S.M., Stone, J. The International Classification of Functioning, Disability and Health and its Application to Cognitive Disorders. *Disabil. Rehabil.* Vol. 26, 2004, 235–245.
7. Mejía-Arango, S., Miguel-Jaimes, A., Villa, A. et al. Deterioro cognoscitivo y factores asociados en adultos mayores en México. *Salud Publica Mex* Vol. 49 supl 4, 2007, S475-S481.
8. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud/Instituto Nacional de Psiquiatría, RF. Indicadores Básicos de los Servicios de Salud Mental. México, 2008.
9. Barrantes-Monge M., García-Mayo, E.J, Gutiérrez-Robledo L.M. et al. Dependencia funcional y enfermedades crónicas en ancianos mexicanos. *Salud Publica Mex*, Vol. 49, supl 4, 2007, S459-S466.
10. Instituto de Geriatria. Salud Mental: Deterioro cognoscitivo leve, demencias y depresión, 2010, pp. 91-112. En: Perspectivas para el Desarrollo de la Investigación sobre el Envejecimiento y la Gerontecnología en México. Memorias del Encuentro Nacional sobre Envejecimiento y Salud. Investigación, Formación de Recursos y Desarrollo de Servicios. 25-28 agosto de 2010. [www.geriatria.salud.gob.mx](http://www.geriatria.salud.gob.mx)
11. Casanova, C.P. Estudio clínico de las principales causas de trastornos cognoscitivos en la atención primaria. *Rev Cubana Med Gen Integr*, Vol. 17, No. 4, 2001, 309-15.
12. Casanova, S.P., Casanova, C.P, Casanova, C.C. Deterioro cognitivo en la tercera edad. *Rev. Cubana Med Gen Integr*, Vol. 20, No. 5-6, 2004, 1-10.
13. Abarca, J.C., Chino, B.N., Llacho, M.L et al. Relación entre educación, envejecimiento y deterioro cognitivo en una muestra de adultos mayores en Arequipa. *Revista Chilena de Neuropsicología*, Vol. 3, 2007, 7-14.
14. Mapfre. Neuro-psiquiatría en geriatría. Deterioro cognitivo, 2016. Fuente: <http://www.mapfre.es/salud/es/cinformativo/tipos-deterioro-cognitivo.shtml>
15. Gómez, J.M., Machín, D.M., Roque, A.K. et al. Consideraciones acerca del paciente geriátrico. *Rev Cubana Med Gen Integr*, Vol. 17, No. 5, 2001, 468-72.
16. Marengoni, A., Angleman, S., Melis, R. et al. Ageing with Multimorbidity: A systematic review of the literature. *Ageing Research Reviews*, Vol. 10, 2011, 430–439.
17. López, J.J.L. Estudio sobre Condiciones de Vida y Salud Mental en Adultos Mayores (COVISMAM-LJ), Fase I. Reporte Interno. Dirección de Investigaciones Epidemiológicas y Psicosociales, Instituto Nacional de Psiquiatría, Ramón de la Fuente. México, D. F., 2004.
18. Sosa OAL. Prevalencia de síntomas depresivos y alteraciones cognoscitivas en los ancianos de una comunidad del D. F. Tesis Maestría en Psiquiatría. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, 1997.
19. Folstein, M.F., Folstein, S.E., McHug, P.R. “Mini-Mental State”: A practical method for grading cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatry Res*, Vol. 12, 1975, 189-198.
20. López-Jiménez, J.L., Barrios-Salinas, G., López-Salgado, B.E. et al. Frecuencia de Desórdenes Mentales en Adultos Mayores Residentes en una Institución de Asistencia Social en la Ciudad de México. *Estud. Interdiscip. Envelhec. Porto Alegre*, Vol. 13, No. 1, 2008, 133-145.
21. López, J.J.L., Gálvez, O.N.E. Estados de Salud y Discapacidad en Adultos Mayores, residentes en una Institución de Asistencia Social en la Ciudad de México. Capítulo del libro: Gerontología Social. Estudios de Argentina, España y México. Laureano Reyes Gómez y Susana Villasana Benítez (Editores). Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 2011, pp. 151-173.
22. López-Jiménez, J.L., Barrios-Salinas, G, López-Salgado, B.E. et al. Reflexiones Metodológicas de Investigación Psicosocial en Viejos: Resultados de un Estudio. *Archivo Geriátrico*, Vol. 6, No. 3, 2003, 74-77.
23. López, S.B.E., López, J.J.L., Barrios, S.G, et al. Estados de Salud en el Adulto Mayor que dificultan su participación en la Investigación Psicosocial. *Rev. Asoc. Colomb. Gerontol. Geriatr*, Vol. 24, No. 3, 2010, 1401-1412.
24. Varela, I., Chávez, H., Gálvez, M. et al. Características del deterioro cognitivo en el adulto mayor hospitalizado a nivel nacional. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, Vol. 17, No. 2, 2004, 37-41.
25. Crook, T., Bartus, R., Ferris, S.H. et al. Age-associated memory impairment: propose criteria and measures of clinical change. Report of the National Institute of Mental Health Work Group. *Dev Neuropsychol*, Vol. 2, 1986, 261-76.
26. Valencia, C., López-Alzate, E., Tirado, V. et al. Efectos cognitivos de un entrenamiento combinado de memoria y psicomotricidad en adultos mayores. *Rev Neurol*, Vol. 46, 2008, 465-471. En: Entrenamiento de la memoria y deterioro cognitivo en adultos mayores R.M. Pont Dalmau, Grupo de Salud Mental. SEMERGEN. Literatura Médica Comentada. [www.edicionesmayo.es](http://www.edicionesmayo.es)

#### NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

Jorge Luis López Jiménez. Doctor en Ciencias Sociales, Área Psicología de Grupos e Instituciones. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Investigador de tiempo completo en la Dirección de Investigaciones Epidemiológicas y Psicosociales. Instituto Nacional de Psiquiatría, RF. Líneas de investigación: Salud Mental, Adicciones, Migración, Envejecimiento, Vejez y Adulto Mayor, bajo enfoques cuantitativos.

María Luisa Rascón Gasca. Doctora en Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México. Investigadora en Ciencias Médicas “E”. Dirección de Investigaciones Epidemiológicas y Psicosociales. Instituto Nacional de Psiquiatría, RF. Investigadora Nacional Nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores. Líneas de investigación: Esquizofrenia, Psicoeducación en Salud Mental. Salud Mental y Adicciones. Colaboradora en temas de envejecimiento y vejez.

Yolanda Castañeda Altamirano. Doctora en Ciencias Sociales, Área Psicología de Grupos e Instituciones. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Profesora de Carrera tiempo Completo. Centro de Estudios para el Desarrollo Municipal y Políticas Públicas y Coordinadora Psicopedagógica en la Universidad Autónoma de Chiapas. Colabora en el Desarrollo de Líneas de Investigación sobre envejecimiento y vejez.

Guadalupe Barrios Salinas. Enfermera Especialista en Atención Primaria a la Salud y en Administración y Docencia en Enfermería. Instituto Mexicano del Seguro Social. Enfermera Jefe de Piso. Profesora titular del Curso de Infecciones Nosocomiales. Colaboradora en líneas de investigación sobre: envejecimiento, vejez y adulto mayor, de donde se han publicado artículos, presentado trabajos y asistido a eventos a nivel nacional e internacional.

Blanca Estela López Salgado. Licenciada en Psicología por la Universidad Intercontinental (UIC). Maestría en Desarrollo Organizacional por el Instituto de Estudios Superiores de Posgrado (INESPO). México, D.F. Fundadora y Directora del Centro de Desarrollo de la Excelencia Un Nuevo Amanecer. (CENDEXC). Cuautla, Morelos. México.

Tomás Cortés Solís. Maestro en Psicología. Profesor e Investigador. Departamento de Educación y Comunicación. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Colaborador en líneas de investigación sobre: envejecimiento, vejez y adulto mayor, de donde se han publicado artículos, presentado trabajos y asistido a eventos a nivel nacional e internacional.