

# IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA DE LAS 5 S EN EL ALMACEN DE FUMIGACIONES S.A

**Almna. Karla Cecilia Castellanos Cortes<sup>1</sup>, Almna. Brenda Raquel Miranda Morales, Almna. Yesica Yazmin  
Ramírez García, Almno. Jose Luis Nuñez Vera**

## Resumen

**En este trabajo de investigación implementamos la propuesta de la metodología de las 5 “S” la cual favorece a la identificación compromiso del personal con sus equipos e instalaciones de trabajo teniendo como objetivo ; mejorar la localización de productos , obtener un lugar mas limpio y organizado, facilitar la búsqueda de herramientas y materiales , lograr el funcionamiento mas eficiente y uniforme del personal y a si mismo trabajar en equipo y ayudar a reeducar a los trabajadores y ,mostrarle la importancia del buen funcionamiento de las 5 “s”**

## Introducción

Para comenzar con el proyecto primero se realizó una visita a la empresa fumigaciones S.A en donde se utilizó una bitácora para registrar todo lo que se observaba en el lugar , dando como resultado que existía una mala organización de sus productos y equipos que utilizaban para el mantenimiento de los extintores.

Después se realizó un análisis FODA para escribir cuales eran las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se presentaban en la empresa, posteriormente se realizó un diagrama causa-efecto basado en las debilidades y amenazas detectadas en el análisis FODA. Con este diagrama se llegó a la conclusión de que la empresa tenía una mala organización en sus extintores, equipo de mantenimiento y el área de trabajo no estaba en condiciones de higiene.

Posteriormente se aplicó la metodología de las 5s por ser una herramienta más viable y fácil de lograr, esta herramienta versa de Japón su nombre viene designado por la primera letra del nombre de sus cinco etapas, y se inicia con Toyota en los años 60 para conseguir lugares de trabajo más limpios, ordenados y organizados.

Esta consiste en reeducar a los trabajadores en cada una de sus etapas con la finalidad de obtener en su área de trabajo un área más limpia, organizada y libre de accidentes, la primera etapa consistió en darles conocimiento a los trabajadores acerca de esta metodología y los beneficios que se obtendrán al llevarla a cabo.

Primeramente los trabajadores clasificaron las cosas que utilizan de las que no utilizan, con la aplicación de esta primera S (Seiri) se tuvo como objetivo separar todas las cosas inservibles con las que se utilizan.

El segundo paso después de esto es aplicar Seiton (Ordenar: un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar) Este paso consistió en ubicar todos los elementos importantes donde fácilmente se puedan localizar, para esto se necesitó la ayuda de un trabajador para que indicara las herramientas que más utilizan y las que menos utilizan para ordenarlas de acuerdo al uso que se les da en esta empresa con la finalidad de ahorrar tiempo en buscar lo que necesitan.

<sup>1</sup> pepe16\_93@hotmail.com

Una vez al haber clasificado y ordenados todas las cosas se procedió al siguiente paso que es limpiar el área de trabajo “SEISO” En esta paso se eliminó todas las fuentes de suciedad que existían en el área de trabajo como el polvo que tenían las cosas que utilizan, se hizo uso de trapos y escobas.

La siguiente etapa es la de Seiketsu (Implantación de estandarización)

Una vez clasificado, ordenado y limpiado el área de trabajo sigue la etapa de crear nuevos hábitos para seguir conservando en buen estado el lugar de trabajo y no caer nuevamente en el desorden creando una etapa de mejoramiento continuo. Para cumplir con el objetivo se realizaron señalamientos con los nombres de los productos y herramientas que había en el lugar y posteriormente se colocaron en sus respectivos lugares con la finalidad de que los trabajadores leyeran los señalamientos y de esa manera colocaran las herramientas en sus respectivos lugares.

La siguiente etapa y como último paso es Shitsuke (Mantenimiento de la disciplina, seguir mejorando) en esta etapa se debe seguir manteniendo esta disciplina, para esto se capacito al personal para que estos de forma autónoma puedan seguir con esta filosofía de vida y con esto seguir mejorando día con día.

Como último paso se tiene que mantener la disciplina dentro del área de trabajo, lo primordial es educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5's, y mantenimiento autónomo, no se maneja como norma, ya que depende de la educación y concientización de cada trabajador para la estabilización del orden y la limpieza dentro del área de trabajo así mismo como seguir mejorando día con día, se les hizo entrega de un plan rutinario para que les fuera de apoyo para seguir manteniendo el orden y disciplina en el trabajo.

Resultados obtenidos.

La implementación de las 5S se basa en el trabajo en equipo, este aspecto nos ayudó a reeducar a los trabajadores y mostrarles la importancia debida que tiene este, pues al no existir una buena comunicación ni trabajo en equipo por parte de los obreros se reflejaba un desorden en el área de trabajo.

Se logró hacer que los trabajadores se comprometan a mantener su área más limpia, segura y confortable estimulándolos a sentirse más cómodos y trabajando con una mayor satisfacción.

### **Seiri (Clasificación y Descarte) La 1° S**

Significa separar las cosas necesarias y las que no la son manteniendo las cosas necesarias en un lugar conveniente y en un lugar adecuado.

Para Poner en práctica la 1ra S debemos hacernos las siguientes preguntas:

¿Qué debemos tirar?

- ¿Qué debe ser guardado?
- ¿Qué puede ser útil para otra persona u otro departamento?
- ¿Qué deberíamos reparar?
- ¿Qué debemos vender?

Para que esto funcione se debe determinar un lugar (el más conveniente para los trabajadores) el cual será exclusivamente para colocar las cosas que van a ser descartadas, así mismo clasificando los residuos ya que generamos residuos de diversas naturales, como por ejemplo, papel, plástico, metales, etc. Protegiendo así el medio ambiente.



**Imagen 1. desorden en almacen**



**Imagen 2. ordenando almacen**

#### SEITON (Organización)

Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él. Todo debe estar disponible y próximo en el lugar de uso.

Tener lo que es necesario, en su justa cantidad, con la calidad requerida, y en el momento y lugar adecuado. Gracias a la aplicación de la segunda S obtuvimos los siguientes:

- Menor necesidad de controles en almacén
- Facilita el transporte interno y la ejecución del trabajo.
- Menor tiempo de búsqueda de aquello que nos hace falta.
- Evita la compra de materiales y componentes innecesarios
- Aumenta la productividad de las máquinas y personas.
- Provoca un menor cansancio físico y mental y mejor ambiente de trabajo.

Y por último hay que tener en claro que:

1. Todas las cosas han de tener un nombre, y todos deben conocerlo.
2. Todas las cosas deben tener espacio definido para su almacenamiento o colocación, indicado con exactitud y conocido también por todos.



**Imagen 3. mala distribución de extintores**



**Imagen 4. Clasificación de los extintores**

SEISO (Limpieza): La 3° S

Es importante que cada uno tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad. No debe haber ninguna parte de la empresa sin asignar. Si las persona no asumen este compromiso la limpieza nunca será real.

- Facilitar la seguridad y el desempeño de los trabajadores.
- Evitar daños de salud del trabajador y del consumidor.
- Elevar el nivel de satisfacción y motivación del personal hacia el trabajo.

Recomendaciones:

1. Las herramientas deben ser visibles a cierta distancia.
2. Deben colocarse en los sitios adecuados.
3. Deben contribuir a la creación de un local de trabajo motivador y confortable.

**Imagen 5.limpieza de mesa de trabajo**

**Imagen 6.mesa de trabajo limpia**

SEIKETSU (Higiene y Visualización). La 4° S

Este punto envuelve ambos significados: Higiene y visualización. La higiene es el mantenimiento de la Limpieza, del orden. Quien exige y hace calidad cuida mucho la apariencia. En un ambiente Limpio siempre habrá seguridad. Quien no cuida bien de sí mismo no puede hacer o vender productos o servicios de Calidad.

Una técnica muy usada es el “visual management”, o gestión visual. Esta Técnica se ha mostrado como sumamente útil en el proceso de mejora continua. Se usa en la producción, calidad, seguridad y servicio al cliente.



**Imagen 7.distribucion y señalamiento de extintores**

SHITSUKE (Compromiso y Disciplina): la 5° S

Disciplina no significa que habrá unas personas pendientes de nosotros preparados para castigarnos cuando lo consideren oportuno. Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer. Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos.

En suma se trata de la mejora alcanzada con las 4 S anteriores se convierta en una rutina, en una práctica más de nuestros quehaceres. Es el crecimiento a nivel humano y personal a nivel de autodisciplina y autosatisfacción.

Esta 5 S es el mejor ejemplo de compromiso con la Mejora Continua. Todos debemos asumirlo, porque todos saldremos beneficiados. Mediante un plan rutinario que se les asigne a la empresa y a los trabajadores se lograra la mejora continúa dentro de esta y hacer el compromiso de cada uno de ellos.

Toda persona deberá conocer la importancia de estar en un ambiente limpio. Cada trabajador de la empresa debe, antes y después de cada trabajo realizado, retirar cualquier tipo de suciedad generada.

Beneficios obtenidos.

- Un ambiente limpio proporciona calidad y seguridad.
- Mayor productividad de personas, máquinas y materiales, evitando hacer cosas dos veces.
- Facilita la venta del producto.
- Evita pérdidas y daños materiales y productos.
- Es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa.

Por último se debe considerar que:

1. Todos deben limpiar utensilios y herramientas al terminar de usarlas y antes de guardarlos
2. Las mesas, armarios y muebles deben estar limpios y en condiciones de uso.
3. No debe tirarse nada al suelo
4. No existe ninguna excepción cuando se trata de limpieza.



**Imagen 8. Entrega de plan rutinario**

#### Conclusión

A lo largo de la elaboración de este proyecto se pudieron ver los beneficios de la implementación de las 5's teniendo con ellos resultados satisfactorios, tanto en la empresa "Fumigaciones S.A" como para nosotros, no solo al haber obtenido un área de trabajo más limpia y organizada, si no por un largo proceso de trabajo basada en el trabajo en equipo con la idea de obtener una buena comunicación entre los trabajadores para que mantengan un área más limpia, segura y confortable estimulándolos a sentirse más cómodos y trabajando con mayor satisfacción.

El interés en este proyecto es que se lograra el funcionamiento, más eficiente y uniforme del personal además de aumentar en gran medida la productividad en esta empresa, facilitando la localización de herramientas y materiales, prevenir accidentes y en general tener un lugar seguro y limpio para trabajar.

El alcance de este trabajo además de todos los beneficios que se obtuvieron es que las 5's se convirtieran en una práctica más de los que hacer convirtiéndose con esto rutina que se seguirá haciendo siempre, manteniendo así la autodisciplina y autosatisfacción por parte de todo el equipo.

# Los ingresos exentos para el trabajador son no deducibles para el pago del Impuesto Sobre la Renta

C.P.C. y M.I. Oscar Castillo García <sup>1</sup>

**Resumen-** Una de las principales reformas fiscales con vigencia a partir del año 2014, que afectaron a los contribuyentes respecto a deducciones autorizadas, son los ingresos exentos pagados a sus trabajadores, es importante analizar la Ley del Impuesto Sobre la Renta, la información que tendrá que proporcionarse del ejercicio fiscal 2014, en las declaraciones informativa de sueldos y salarios, y la declaración anual del impuesto sobre la renta que se deberán presentar en el año 2015, a más tardar el 15 de febrero la correspondiente a sueldos y salarios pagados a trabajadores, en marzo para personas morales y abril para personas físicas, de todos sus ingresos acumulables y deducciones autorizadas para efecto del cálculo del impuesto sobre la renta, tendrá un gran impacto la no deducibilidad de las prestaciones que se les pagan a los trabajadores y que son ingresos exentos para los trabajadores, como es la previsión social, el aguinaldo, la prima vacacional, al no poder deducir estos pagos de la base gravable para efecto del cálculo del impuesto sobre la renta, la consecuencia un impuesto mayor, el método empleado para su cuantificación en la no deducibilidad es cuantitativo, como resultado se obtendrá un mayor impuesto, y como consecuencia una menor inversión en las empresas y personas físicas con actividades empresariales.

**Motivo por el cual es importante conocer como se deberán calcular los conceptos que sirven de base gravable para el pago del impuesto sobre la renta.**

**Palabras clave-**Ley del Impuesto Sobre la Renta, Previsión Social, Ingresos Exentos.

## Introducción

La Reforma Fiscal 2014, publicada en el diario oficial de la federación del día 11 de diciembre del 2013, derogando la anterior ley reformada en el año 2002, tiene relevancia la aplicación de la Ley del Impuesto sobre la Renta 2014 con vigencia a partir del 1º de enero.

Esta nueva disposición de carácter fiscal, tiene gran efecto económico para personal físicas y personas morales con actividades empresariales, el objeto de esta investigación versara el efecto en el pago del impuesto sobre la renta de las personas morales con alguna actividad empresarial comercial e industrial que de acuerdo al Título II, de la Ley del Impuesto Sobre la renta vigente a partir del mes de enero del 2014, y especialmente en los conceptos de previsión social y exenciones por concepto de las remuneraciones por el pago de sueldos y salarios.

Los efectos económicos, son distintos y muy variados, primeramente el impuesto que se deben pagar por la diferencia de los ingresos acumulables menos las deducciones autorizadas en la propia ley es sobre una tasa del 30%.

La previsión social pagada a los trabajadores por su característica eran conceptos deducibles al 100% en el año 2013, para quien paga las remuneraciones al trabajo, es decir, la mano de obra empleada en las actividades empresariales, sin embargo para el año 2014, únicamente serán deducibles ya sea el 53% o el 47% según sea el caso en la disminución o no de los conceptos pagados por previsión social y conceptos como aguinaldo, prima de vacaciones entre otros.

Hasta el ejercicio fiscal 2013, el pago de Sueldos y Salarios era deducible elaborando la nómina o lista de raya correspondiente a esos pagos, para este ejercicio 2014, será deducible siempre y cuando se emita el Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI) correspondiente al pago de mano de obra, esto provoca un gasto adicional tanto de dinero como recurso humanos, ya que se tendrán que contratar los servicios de un proveedor autorizado para emitir los CFDI, así como de una persona que se encargue de generar los comprobantes referidos.

Así las cosas, con el efecto de la Reforma Fiscal a partir del ejercicio 2014, también gran importancia y sin perder de vista la legislación laboral, tiene que tomarse muy en cuenta por servir de base para el cálculo del ingreso que obtendrá el trabajador como remuneración del pago de la mano de obra realizada en la actividad empresarial comercial o industrial.

## Análisis de la Previsión Social y otros ingresos.

La previsión que tiene que ver con la acción y efecto de prever lo que pueda suceder y que las contingencias afecten lo menos posible al trabajador, lo social es lo que pertenece a la comunicad o bien es lo relativo a la sociedad.

La previsión social, son acciones que atienden las necesidades de quienes integran una sociedad. El principal objetivo de la previsión social es lograr un mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y humanas en general de los trabajadores y sus familiares.

<sup>1</sup> Oscar Castillo García, Catedrático de Maestría en la Universidad de Sotavento, Campus Coatzacoalcos, Veracruz, México.  
[oscastillo@live.com.mx](mailto:oscastillo@live.com.mx)

La previsión social es sujeto de regulación por diversas legislaciones tales como la Ley Federal del Trabajo, Ley del Seguro Social, Ley del Impuesto Sobre la Renta, Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, Resolución Miscelánea Fiscal, Criterios Normativos del Servicio de Administración Tributaria.

Sin embargo la principal disposición de la previsión social se encuentra en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Título Sexto del Trabajo y la Previsión Social específicamente en el artículo 123 apartado "A".

En el artículo séptimo de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, considera la previsión social como las erogaciones que se realizan con el objeto de satisfacer contingencias o necesidades presentes o futuras, así como el otorgar beneficios a favor de los trabajadores, tendientes a su superación física, social, económica o cultural que les permitan el mejoramiento en su calidad de vida y de su familia.

Algunos conceptos de previsión social son: ayuda para uniformes, planes de pensiones y jubilaciones, pensiones de invalidez, reembolso de gastos de funeral, reembolso de gastos médicos menores y dentales, ayuda para lentes, seguros hospitalarios, ayuda de renta para casa, ayuda de transporte, ayuda deportiva, ayuda para comida, ayuda para ropa, becas educacionales para los trabajadores y sus hijos, canasta navideña, dote matrimonial, guarderías infantiles, instalaciones deportivas, seguro de gastos médicos mayores, subsidios por incapacidad, vales de despensa, fondo de ahorros, actividades culturales, ayuda para actividades deportivas, ayuda para biblioteca o útiles escolares, así como otras de naturaleza análoga, el requisito fundamental de estas prestaciones radica en que deben ser en forma general, es decir, que se otorguen a todos los trabajadores que tengan una relación laboral y como consecuencia exista un contrato laboral, un contrato colectivo de trabajo, o bien un contrato ley.

Por ello la previsión social es un concepto que beneficia en mucho a los trabajadores, incrementa su salario por estar totalmente exento del pago de impuesto para el trabajador, por los ingresos obtenidos, así de igual forma existen otros ingresos que para el trabajador están exentos del pago del impuesto tal como el aguinaldo, horas extras, prima de vacaciones entre otras, sin embargo para los patrones ahora con la con la nueva Ley de Impuesto sobre la Renta que se aplica a partir del 2014, con la Reforma Fiscal va a tener un grave problema con respecto a la deducibilidad de estos conceptos, ya que hasta el año 2013 la previsión social así como los ingresos exentos para el trabajador eran deducible en un cien por ciento, a partir del 2014 será no deducible el resultado de aplicar el factor 0.53 y por lo tanto será deducible la diferencia es decir el factor 0.47.

#### **Fundamento para determinar la base de cálculo.**

La Ley del Impuesto Sobre la Renta en su artículo 28 referente a las partidas no deducibles en su fracción XXX, establece claramente que serán no deducibles los pagos que a su vez sean ingresos exentos para el trabajador, hasta por la cantidad que resulte de aplicar el factor de 0.53, es decir, el 53% al monto de dichos pagos, por lo tanto únicamente se podrá deducir el factor de 0.47, es decir, el 47% de estos conceptos.

El factor a que se refiere será del 47% cuando las prestaciones otorgadas por los contribuyentes a favor de sus trabajadores que a su vez sean ingresos exentos para dichos trabajadores, en el ejercicio de que se trate, no disminuyan respecto de las otorgadas en el ejercicio fiscal inmediato anterior.

Lo anterior se busca con la idea de que los patrones no disminuyan las prestaciones de los trabajadores de un ejercicio a otro. Dicho de otra manera si un patrón no disminuye las prestaciones de sus trabajadores respecto del ejercicio inmediato anterior tendrá el beneficio de aplicar un factor no deducible menor. En este caso el factor de no deducibilidad será el 47% en lugar del 53%.

De igual manera en el artículo 93 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, el cual refiere las exenciones generales aplicables a los ingresos que perciben los trabajadores y que son exentos para el trabajador del pago del impuesto sobre la renta, sin embargo estas cantidades que pagadas por el patrón eran totalmente deducibles hasta el 100%, con la entrada en vigor en el año 2014, no será así y sólo será deducible el 47% de los ingresos exentos para los trabajadores, pero si el patrón no disminuye estos pagos podrá deducir el 53%, el detalle radica que se verá afectado el patrón en sus erogaciones deducibles, por lo que tendrá una base mayor para efectos del cálculo del impuesto.

Algunos de los conceptos que son ingresos exentos para el trabajador son el tiempo extraordinario, indemnizaciones por riesgos de trabajo, jubilaciones y pensiones así como los haberes de retiro, prestaciones de seguridad social, la propia previsión social de la cual está definida en su artículo séptimo de la ley en comento, las primas de antigüedad e indemnizaciones, gratificaciones anuales, prima de vacaciones, la participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa, así como el tratamiento de la previsión social para que sea exenta se contiene en el penúltimo párrafo del propio artículo 93 de la ley mencionada.

Para concretar el 53% será no deducible y el 47% será deducible, con la salvedad de que el patrón no disminuya el ningún pago por concepto de previsión social ni los ingresos exentos percibidos por el trabajador, tendrá el beneficio de poder deducir el 53%, y será no deducible el 47%. De tal suerte que puede ser beneficiado con un 6% más para poder deducir en recompensa de no disminuirle la previsión social al trabajador.

### Metodología

Método cuantitativo, aplicación de los artículos 7, 28 fracción XXX, artículo 93 fracciones I, II, III, IV, XIII, XIV, párrafo penúltimo de la Ley del Impuesto sobre la Renta 2014.

Supongamos una empresa pequeña que realizó los siguientes supuestos pagos por concepto de remuneración a sus trabajadores:

Días laborados \$750,000.00, Vacaciones \$18,000.00, Prima de vacaciones \$4,500.00 es el 25% del pago de vacaciones según establece como mínimo la Ley Federal de Trabajo, Aguinaldo \$45,000.00, Horas extras \$24,000.00, Prima dominical \$30,000.00, Vales de despensa \$120,000.00 y Fondo de ahorros \$135,000.00.

Las vacaciones se pagaron como lo establece la Ley Federal del Trabajo que corresponden de 6 días hábiles para el primer año de antigüedad en la empresa, prima de vacaciones el 25% del pago de vacaciones según establece como mínimo la Ley Federal de Trabajo.

CONCEPTO	TOTAL	EXENTO	GRAVADO
Días laborados	\$750,000.00		\$750,000.00
Vacaciones	18,000.00		18,000.00
Prima de vacaciones 25%	4,500.00	\$4,500.00	---- 0 ----
Aguinaldo	45,000.00	20,180.00	24,820.00
Horas extras	24,000.00	14,000.00	10,000.00
Prima dominical	30,000.00	30,000.00	---- 0 ----
Vales de despensa	120,000.00	120,000.00	---- 0 ----
Fondo de ahorros	13,500.00	13,500.00	---- 0 ----
<b>S U M A S</b>	<b>1'005,000.00</b>	<b>202,180.00</b>	<b>802,820.00</b>

**TASA NO DEDUCIBLE**

**53%**

**MONTO NO DEDUCIBLE**

**107,155.40**

**MONTO DEDUCIBLE 47%**

**95,024.60**

**POR LO TANTO EL MONTO DEDUCIBLE ES**

**\$802,820.00**

**MÁS EL DEDUCIBLE DEL 47%**

**95,024.60**

**TOTAL DEDUCIBLE**

**897,844.60**

**SUPONIENDO QUE EL PATRÓN NO DISMINUYO PRESTACIONES, ENTONCES SERÁ DEDUCIBLE EL 53%, Y TENDRÁ MAYOR DEDUCIBILIDAD**

**POR LO TANTO EL MONTO DEDUCIBLE ES**

**\$802,820.00**

**MÁS EL DEDUCIBLE DEL 53%**

**107,155.40**

**TOTAL DEDUCIBLE**

**909,975.40**

Hasta el 2013, el patrón podía deducir la totalidad, es decir, \$1'005,000.00, a partir del 2014, y en específico como se había mencionado se trata de una empresa que es del Título II de la Ley del Impuesto Sobre la Renta persona moral, en el 2014, no se ve reflejado aún, pero para el 2015, por supuesto que si será reflejado por el procedimiento de cálculo para determinar su impuesto anual.

Como resultado se tiene en el caso de que disminuya las prestaciones tendrá un 89% de importes deducibles, por lo tanto tendrá que pagar un impuesto sobre la renta mayor.

En el caso que no disminuya prestaciones tendrá un 91% de importe deducible, por lo tanto pagará un impuesto menor.

### Conclusión.

Con la entrada en vigor de la Reforma Fiscal 2014, en el caso de personas morales ahora con la presentación de la declaración anual del 2014, que tendrá que presentarse a más tardar en marzo del 2015, es cuando se reflejará más detalladamente el efecto económico y deterioro en su patrimonio, en el caso práctico realizado se consideran cifras estimadas de importes muy reservados, por supuesto que existen empresas con operaciones bastante elevadas y es

cuando en forma significativa se verán los resultados, en cuanto a que en muchas de las empresas se dejara de tener inversión en bienes o servicios por el exceso en el pago de impuestos, lo conveniente sería que la propia autoridad para que no se afectaran los recursos obtenidos por contribuciones, otorgara menos estímulos, que la base gravable para el cálculo de impuesto aumentara disminuyendo deducciones y exenciones, con esta medida hasta se podría disminuir la tasa impositiva del 30% para las personas morales.

Con estas medidas de incremento en el impuesto se desalienta incluso al inversionista, incluso hasta se ocasiona con esta desmotivación el incremento en la informalidad, y en la cultura del no pagar impuestos.

Pienso que se va en el rumbo correcto, pero falta mucho por hacer, y sobre todo falta la motivación para el contribuyente cumplido, que en ocasiones se beneficia más al contribuyente incumplido otorgándole algunos estímulos para su regulación en la contribuir al gasto público.

### Referencias

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 2014.
- Ley Federal del Trabajo 2013.
- Ley del Impuesto sobre la Renta 2014.
- Reglamento de la Ley de Impuesto sobre la Renta 2014.
- Reforma Fiscal 2014.
- Miscelánea Fiscal 2014.

# Identificación de los factores que influyen en el sentido de pertenencia en la maestría en Ciencias de la Educación con Formación en Docencia e Investigación de la Universidad Valle del Grijalva

LH. Liliana Castillo Torres<sup>1</sup>, M.E; José Carmen Morales Sala<sup>2</sup>, Lic. Elizabeth Martínez Ocampo.<sup>3</sup> LCP. Bertha Cristina de la Fuente Escalante<sup>4</sup>. LCE. Itzel Alejandra Hernández Hernández<sup>5</sup>, ISC. Josué Gabriel Gerónimo Magaña<sup>6</sup>

## Resumen:

Con la realización de la presente investigación se busca identificar el origen de la carencia de sentido de pertenencia en los alumnos de la maestría en Ciencias de la Educación con Formación en Docencia e Investigación de la Universidad Valle del Grijalva y así ofrecer estrategias para mejorar el vínculo que debe existir entre los alumnos y la institución educativa a través de la mejora continua en diversas áreas de la universidad.

**Palabras clave—** Pertinencia, educación, Instrumentos de medición, Identidad, Indicadores.

## Introducción

Todo ser humano tiene la necesidad de contar con raíces, y señala que casi la totalidad de la vida moral, intelectual y espiritual de una persona se alcanza a través de los entornos de los que se ha sentido parte a lo largo de la vida. En efecto, sentirnos parte de un todo más grande, nos libera de la soledad y nos hace sentir más seguros frente a los desafíos de la vida. Este sentimiento de pertenencia, mucho más allá del mero hecho de integrar un grupo, implica toda una identificación personal, la generación de vínculos afectivos, la adopción de normas y hábitos compartidos, y un sentimiento de solidaridad para con el resto de los miembros.

## Posible impacto

### Objetivos

#### Objetivo general:

Proponer un instrumento de evaluación que mida el sentido de pertenencia en la maestría en ciencias de la educación con formación docente e investigación en la Universidad Valle del Grijalva.

#### Objetivo específico

- Recopilar la información necesaria que dé cuenta de los principales factores que determina el sentido de pertenencia de los sujetos que intervienen en la educación en Villahermosa, Tabasco.
- Diseñar los ítems teniendo en cuenta la totalidad de los factores que determinan de manera confiable el sentido de pertenencia.
- Diseñar un instrumento de medición del sentido de pertenencia de los alumnos de la maestría en Ciencias de la Educación con Formación en Docencia e Investigación de la Universidad Valle del Grijalva
- Aplicar el instrumento de medición del sentido de pertenencia de los alumnos de maestría en Ciencias de la Educación con Formación en Docencia e Investigación de la Universidad Valle del Grijalva
- Difundir los resultados obtenidos de la investigación sobre el sentido de pertenencia de los alumnos maestría en Ciencias de la Educación con Formación en Docencia e Investigación de la Universidad Valle del Grijalva

## Justificación

La identidad, más allá de lo que podemos percibir no es sólo una cualidad en la condición del individuo, sino que se perfila y enriquece en el transcurso de la vida, en el contacto con las instituciones, que comienza en la familia, y luego se amplía a otras estructuras sociales. Con los hábitos, costumbres, actividades, obligaciones y responsabilidades que se contraen y desarrollan desde pequeños. La identidad cultural, que además de proporcionar elementos concretos de referencia y comparación, resume lo que caracteriza a la colectividad, porque establece patrones singulares de interpretación de la realidad, códigos de pensamiento que muestran las diversas formas de manifestarse, valorar y sentir. Dentro de nuestra cultura organizacional y educativa es muy poco lo que se ha estudiado sobre el sentido de pertenencia, sus causas y consecuencias y tampoco se han realizado propuestas para contrarrestarlo, estos elementos

<sup>1</sup>LH. Liliana Castillo Torres. Alumno de UVG.

<sup>2</sup> M.E; José Carmen Morales Sala. Catedrático del Tecnológico de Villahermosa y de UVG

<sup>3</sup>Lic. Elizabeth Martínez Ocampo. Alumno de UVG

<sup>4</sup>LCP. Bertha Cristina de la Fuente Escalante. Alumno de UVG.

<sup>5</sup>LCE. Itzel Alejandra Hernández Hernández. Alumno de UVG.

<sup>6</sup>ISC. Josué Gabriel Gerónimo Magaña. Catedrático de UVG.

han motivado a diseñar y validar una prueba que mida el sentido de pertenencia de los sujetos de la educación del nivel superior en el estado de Tabasco.

### ***Limitaciones del estudio***

Falta de identificación ya que por la modalidad mixta sábados y domingos ya que solo asisten a la universidad una vez a la semana. A diferencia del sistema escolarizado que la modalidad es de lunes a viernes. En la modalidad escolarizada se encuentran carreras que en la modalidad mixta no hay por el tipo de plan de la carrera.

### ***Impacto social***

**El sentido de pertenencia.** El sentido de pertenencia involucra muchos valores que debe tener el individuo, es sentirse parte de un grupo, de una sociedad, de una comunidad, de una familia, en la cual se siente respeto, amor, honestidad, consigo mismo, con los demás y con el entorno. Involucra la lealtad con la institución o empresa, con el grupo, siguiendo las normas, con una identidad y seguridad. Cuanto más se sienta identificado y con seguridad en la institución, mayor es el sentido de pertenencia. En una organización el sentido de pertenencia se construye de forma colectiva, es responsabilidad de todos los que la integran, en educación hablamos de docentes, directivos, administrativos, educandos, padres de familia.

**Clima institucional.** Es el conjunto de propiedades medibles, percibidas por los que laboran en un ambiente de trabajo. El clima organizacional influye en los resultados significativamente, una empresa con alto desempeño, donde hay compromiso por las personas que laboran en ella y donde los directivos se preocupan, no solamente por el cliente externo, sino el interno, buscando mejores relaciones entre superiores y subalternos. Se diseñan planes de mejoramiento de calidad de vida de los trabajadores dentro de empresa, actividades de integración y atención al cliente interno, favoreciendo el clima laboral. Se necesita en las empresas, personal con desarrollo humano integral, que sepan dirigir con sentido humano y respeto mutuo, laborar en equipo, valorar los aportes de los demás, buscando armonía en el trabajo.

**Clima en el aula.** El aula de clase es entorno físico humano en donde los individuos o estudiantes interactúan en marco institucional para recibir formación pedagógica y actitudinal. El espacio y la forma del aula condicionan el comportamiento y conducta del estudiante. Cuando el espacio por estudiante es el suficiente, sin hacinamiento, con suficiente luz e implementos didácticos, buenas relaciones entre estudiante – estudiante; estudiante – docente, motivación a la clase, preparación por parte de los docentes y actitud de los estudiantes.

**Los valores desarrollo integral humano.** Instrumento el cual permite que mantengamos ciertas actitudes de comportamiento. Un valor lo podemos tomar como un concepto valioso, válido que desde el punto de vista de una sociedad es algo que debemos imitar y preservar. Los valores no pueden ir sin las relaciones humanas. Los valores son una cualidad del ser humano que lo hace parte integral de la sociedad.

Cuando se toman ciertos aspectos como normas o ideales de extraordinaria importancia para el grupo social y la persona en particular tiende a convertirse en valor. Estos son los hábitos, actitudes, acciones, costumbres, comportamientos, que ayudan a formar la personalidad y conducta del individuo. Los valores son importantes en la descripción de la identidad de un individuo. Cada uno crea su propia identidad

La identidad y los valores de un centro educativo orientan un estilo pedagógico, una relación entre los profesores y entre profesores y alumnos, una atención al alumnado y a sus familias en general bien distinto.

En la existencia humana, los valores son importantes ya que estos son razones que le dan trascendencia y respuesta a las necesidades de la persona. “Cada pueblo posee su consciencia de los valores, que forma también lo que se llama “sabiduría de un pueblo”. Mediante dicha consciencia cada pueblo reconoce más o menos intuitivamente, el valor positivo o negativo de la realidad y sabe cuál debe ser su comportamiento frente a ella.”

**Indicadores:** Sistema de medición. Mecanismo sistemático y permanente de monitoreo del avance, resultado y alcance de la operación diaria de la organización y dependencias, para evaluar el cumplimiento de su quehacer organizacional, a través de indicadores y metas.

- Permite el cambio de un sistema de monitoreo tradicional por actividades, a un sistema de monitoreo de resultados.
- Genera información vital para la toma de decisiones en la instrumentación de acciones que apoyarán el logro del quehacer organizacional.
- Permite ubicar el nivel de eficacia y eficiencia de la organización, sin dar margen a la ambigüedad.
- Permite la evaluación de los programas.
- Permite la difusión de logro de objetivos, tanto al interior como al exterior.

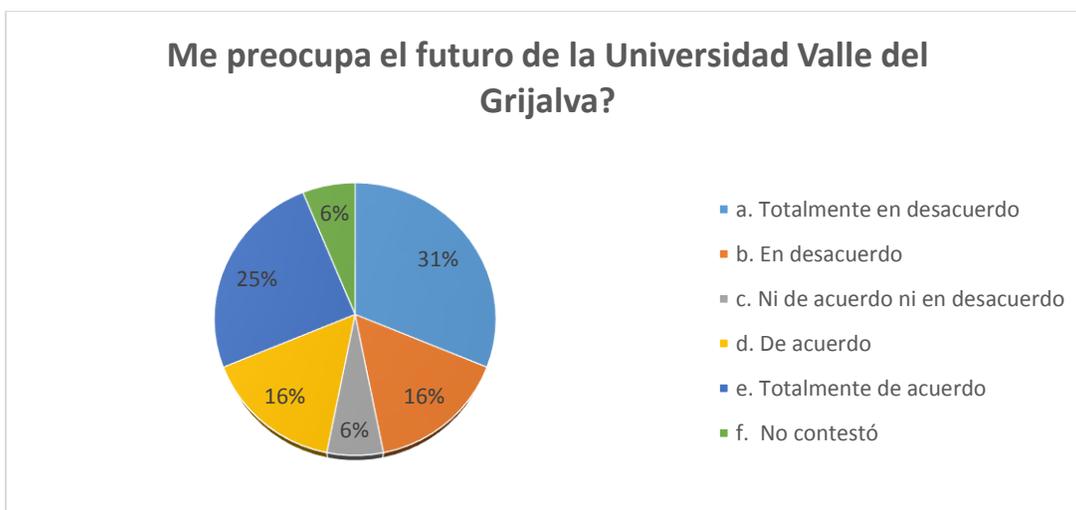
### Indicadores de Calidad

Son aquellos que se asocian a los resultados y operación de los procesos clave de una organización y se determinan con base en los factores y componentes críticos de éxito, esto es, el desarrollo de acciones concretas y los resultados finales de los procesos que garanticen el logro de los objetivos. Los indicadores de calidad miden si las acciones más relevantes que realiza la organización, contribuyen al logro de los resultados.

#### Resultados

#### ¿Me preocupa el futuro de la Universidad Valle del Grijalva?

Preguntas	Alumnos	Porcentaje
a. Totalmente en desacuerdo	10	31%
b. En desacuerdo	5	16%
c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	6%
d. De acuerdo	5	16%
e. Totalmente de acuerdo	8	25%
f. No contestó	2	6%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

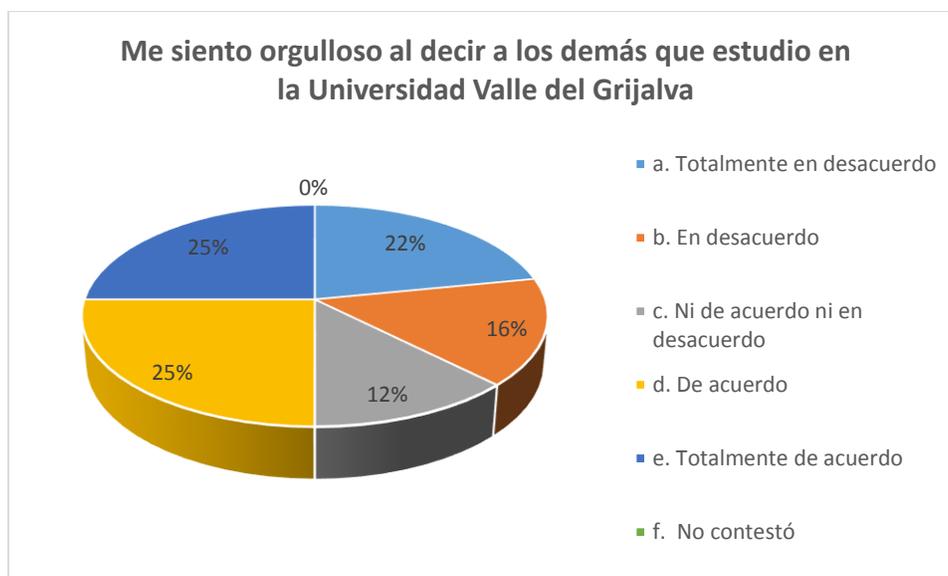


**Interpretación:** De los 32 alumnos que fueron encuestados sobre ¿Me preocupa el futuro de la universidad Valle del Grijalva? 10 mencionaron que están totalmente en desacuerdo, 5 en desacuerdo, 2 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 5 de acuerdo, 8 totalmente de acuerdo y 2 no contestaron.

**Conclusión:** El análisis de la gráfica obtenida nos da como resultado que al 53.13% no le interesa el futuro de la Universidad Valle del Grijalva.

#### Me siento orgulloso al decir a los demás que estudio en la Universidad Valle del Grijalva

Preguntas	Alumnos	Porcentaje
a. Totalmente en desacuerdo	3	21.88
b. En desacuerdo	5	15.63
c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	12.50
d. De acuerdo	7	25.00
e. Totalmente de acuerdo	8	25.00
f. No contestó	1	0.00
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>



**Interpretación:** De los 32 alumnos que fueron encuestados sobre **¿Me siento orgulloso al decir a los demás que estudio en la Universidad Valle del Grijalva?** 3 mencionaron que están totalmente en desacuerdo, 5 en desacuerdo, 8 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 7 de acuerdo, 8 totalmente de acuerdo y 1 no contestó.

**Conclusión:** El análisis de la gráfica obtenida da como resultado que al 50.01% no se siente orgulloso al decir que estudia en la Universidad Valle del Grijalva.

### Conclusión:

Las causas que originan el sentido de pertenencia y en segundo las consecuencias de carecer de sentido de consecuencia en el alumnado de una escuela. Por lo tanto, los resultados de la actual encuesta mostraron datos muy interesantes ya que los alumnos que estudian la maestría en educación muestran un claro desinterés, apatía y bajos índices de sentido de pertenencia.

Es así que se requiere de la elaboración de un plan de acciones para fortalecer el sentido de pertenencia en los alumnos de la maestría en ciencias de la educación y formación docente e investigación.

### Referencias

- BRUNET, Luc. El clima de trabajos en las organizaciones. Definición, Diagnóstico y Consecuencias. Editorial TRILLAS. México 1997.
- CHAVEZ A, Nilda. Introducción a la investigación educativa. Primera edición, 1994. Maracaibo, Venezuela
- CHAVEZ, Norberto. La imagen corporativa. Teoría y Metodología de identificación institucional. Editorial Gustavo Gili S.A. 6ª edición. Barcelona 2001.
- FERNÁNDEZ COLLADO. La comunicación en las organizaciones. Editorial. Trillas, 1991.
- PARDO D., José Luis. Gestión del Cambio y Liderazgo. Caracas 1998-1999.
- PIZZOLANTE N, Italo. Reingeniería del pensamiento. Identidad e imagen corporativa: una estrategia para crecer. Editorial PANAPO, 1999, Caracas, Venezuela.

### Notas Biográficas

LH. Liliana Castillo Torres. Alumno de UVG.

M.E; José Carmen Morales Sala. Catedrático del Tecnológico de Villahermosa y de UVG

Lic. Elizabeth Martínez Ocampo. Alumno de UVG

LCP. Bertha Cristina de la Fuente Escalante. Alumno de UVG.

LCE. Itzel Alejandra Hernández Hernández. Alumno de UVG.

ISC. Josué Gabriel Gerónimo Magaña. Catedrático de UVG.

APENDICE  
Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Me preocupa el futuro de la Universidad Valle del Grijalva?
2. Me siento orgulloso al decir a los demás que estudio en la Universidad Valle del Grijalva
3. La Universidad Valle del Grijalva me anima a dar lo mejor como estudiante
4. Me informan a tiempo sobre actividades extracurriculares donde puedo participar como alumno de la Universidad Valle del Grijalva
5. Estudiar esta maestría en Ciencias de la Educación con Formación en Docencia e Investigación de la Universidad Valle del Grijalva me aporta satisfacción personal
6. Me siento informado de los temas relevantes y novedades de la Universidad Valle del Grijalva
7. Entiendo cómo contribuye la maestría en Ciencias de la Educación con Formación en Docencia e Investigación al éxito de la Universidad Valle del Grijalva
8. Me siento motivado como estudiante para ayudar a la Universidad Valle del Grijalva a alcanzar el éxito
9. Me gusta la forma en la que se imparten clases en la maestría en Ciencias de la Educación con Formación en Docencia e Investigación de la Universidad Valle del Grijalva
10. Recomendaría la Universidad Valle del Grijalva como un buen lugar para estudiar la maestría

# Modelo de Estimación de Software COCOMO II: Etapa Temprana de Diseño

M.C. Georgina Castillo Valdez<sup>1</sup>, M.C. Santiago Gómez Carpizo<sup>2</sup>,  
M.C. Mirna Patricia Ponce Flores<sup>3</sup>, M.C. José Manuel Vargas Martínez<sup>4</sup> e I.S.C. Juan Antonio Sandoval Sánchez<sup>5</sup>

**Resumen**— El presente trabajo es el resultado de una investigación documental llevada a cabo en la asignatura de Ingeniería de Software en la Universidad Politécnica de Altamira. La técnica de estimación de costos de software COCOMO II es compleja de entender debido a la gran cantidad de parámetros, los cuales pueden tomar un rango de valores. COCOMO II está constituido por tres modelos diferentes: Modelo de composición de aplicación, Modelo de etapa temprana de diseño y Modelo postarquitectura. En esta investigación se estudia el Modelo de etapa temprana de diseño o también conocido como Diseño Anticipado, se pretende presentar el modelo en forma ordenada y clara; ya que después de realizar una búsqueda exhaustiva de información no se encontró una sola fuente que lo presente completo. Por otro lado, medir el software no debe de ser un tema meramente académico sino un tema de valor que sea utilizado por las empresas desarrolladoras de software.

**Palabras clave**— estimación de software, punto de función, esfuerzo, líneas de código, COCOMO II.

## Introducción

En la estimación del software se utilizan métricas, una métrica de software es una medida destinada a conocer o estimar el tamaño o atributo de un software con el fin de realizar comparativas, elaborar una planeación de proyectos o valorar la calidad del software (Pressman, 2010). COCOMO (*Constructive Cost Model*) es una métrica de software basada en el modelado algorítmico de costos, desarrollada en 1981 por Barry W. Boehm, quien se basó en el estudio de 63 proyectos de software desarrollados fundamentalmente usando el modelo de proceso en cascada y que oscilaban entre las 2,000 a las 100,000 líneas de código (Sommerville, 2005). Un modelo algorítmico de costos puede construirse analizando los costos y los atributos de proyectos terminados y encontrando una fórmula matemática que los englobe y aproxime hacia la experiencia actual. COCOMO II fue desarrollado por Barry Boehm y otros autores en el año 1997 y publicado en el año 2000; considera diferentes enfoques para el desarrollo de software, como el de la construcción de prototipos, el desarrollo basado en componentes, desarrollo en espiral y el uso de programación con bases de datos. COCOMO II se compone de tres modelos de estimación:

- Modelo de composición de aplicación. Se usa durante las primeras etapas de la ingeniería de software, cuando son primordiales la elaboración de prototipos de las interfaces de usuario, las estimaciones de tamaño del software están basadas en puntos de aplicación.
- Modelo de etapa temprana de diseño (Diseño Anticipado). Se usa una vez estabilizados los requisitos y establecida la arquitectura básica del software, las estimaciones están basadas en puntos de función.
- Modelo de postarquitectura. Se usa durante la construcción del software, se estima en número de líneas de código fuente.

Un punto de función es una medida del tamaño del software que es independiente del lenguaje de programación y está basada en los requerimientos funcionales del usuario (Dekkers, 2014).

## Descripción del Modelo

El modelo de Etapa Temprana de Diseño se utiliza cuando se han acordado los requerimientos de usuario y se han iniciado las primeras etapas del proceso de diseño del software. Las estimaciones en este modelo están basadas en la fórmula estándar para modelos algorítmicos:

<sup>1</sup> La M.C. Georgina Castillo Valdez es Profesora del programa educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas [georgina.castillo@upalt.edu.mx](mailto:georgina.castillo@upalt.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El M.C. Santiago Gómez Carpizo es Profesor del programa educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas [santiago.gomez@upalt.edu.mx](mailto:santiago.gomez@upalt.edu.mx)

<sup>3</sup> La M.C. Mirna Patricia Ponce Flores es Profesora del programa educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas [mirna.ponce@upalt.edu.mx](mailto:mirna.ponce@upalt.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.C. José Manuel Vargas Martínez es Profesor del programa educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas [manuel.vargas@upalt.edu.mx](mailto:manuel.vargas@upalt.edu.mx)

<sup>5</sup> El I.S.C. Juan Antonio Sandoval Sánchez es Profesor del programa educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información de la Universidad Politécnica de Altamira, Altamira, Tamaulipas [juan.sandoval@upalt.edu.mx](mailto:juan.sandoval@upalt.edu.mx)

$$Esfuerzo = A \times Tamaño^B \times M$$

Boehm propone que el coeficiente **A** sea de 2.94, esto con base en su gran cantidad de datos históricos (Sommerville, 2005). El tamaño del software es expresado en KLDC, es decir, en miles de líneas de código fuente. El cual se calcula estimando el número de puntos de función en el software y convirtiendo éste a KLDC utilizando tablas estándar, que relacionan el tamaño del software con los puntos de función dependiendo del lenguaje de programación. La Tabla 1 muestra una sección de una tabla estándar (Jones, 2013).

La fórmula para obtener miles de líneas de código es la siguiente:

$$KLDC = \frac{PF \times (LDC \text{ por } PF)}{1000}$$

Donde: *PF* son los puntos de función estimados y *LDC* son las líneas de código.

Lenguaje	LDC por PF
Lenguaje Ensamblador	320
HTML	160
C	128
COBOL / Fortran	106.67
Pascal	91.43
Modula	80
Javascript	71.11
Lisp / Prolog	64
C++ / Java / PHP / Python	53.33
C#	51.2
Ruby	45.71
Oracle	40
Delphi	29.09
Objective C / Visual Basic	26.67
ASP NET	24.62
SQL	12.8

Tabla 1. Líneas de código por puntos de función para cada lenguaje.

El exponente **B** refleja el esfuerzo creciente requerido al incrementarse el tamaño del proyecto. El exponente se estima considerando 5 factores de escala, como se muestra en la Tabla 2. Estos factores pueden tomarse de 6 valores que van desde muy bajo hasta extra alto (5 a 0), ver Tabla 3. Los valores resultantes se suman, se dividen entre 100 y al resultado se le suma 1.01 para obtener el exponente que se debe utilizar.

Factor de escala	Explicación
Precedentes	Refleja la experiencia previa de la organización con este tipo de proyectos. Muy bajo significa sin experiencia previa, Extra alto significa que la organización está completamente familiarizada con este dominio de aplicación.
Flexibilidad de desarrollo	Refleja el grado de flexibilidad en el proceso de desarrollo. Muy bajo significa que se utiliza un proceso prescrito, Extra alto significa que el cliente establece sólo metas generales.
Resolución de la arquitectura/riesgo	Refleja la amplitud del análisis de riesgo que se lleva a cabo. Muy bajo significa poco análisis, Extra alto significa un análisis de riesgo completo y detallado.
Cohesión del equipo	Refleja qué tan bien se conocen entre ellos los miembros del equipo de desarrollo y qué tan bien trabajan juntos. Muy bajo significa interacciones muy difíciles, Extra alto significa un equipo integrado y efectivo sin problemas de comunicación.
Madurez del proceso	Refleja la madurez del proceso de la organización. El cálculo de este valor depende del Cuestionario de Madurez del CMM pero se puede alcanzar una estimación sustrayendo el nivel de madurez del proceso de CMM de 5.

Tabla 2. Factores de escala utilizados en el cálculo del exponente en COCOMO II.

Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
5	4	3	2	1	0

Tabla 3. Valores de los factores de escala.

El multiplicador **M** está basado en un conjunto simplificado de siete características de proyecto y de proceso que influyen en la estimación. Éste puede hacer que se incremente o decremente el esfuerzo requerido. Estas características utilizadas en el nivel de diseño inicial son fiabilidad y complejidad del producto (RCPX), reutilización requerida (RUSE), la dificultad de la plataforma (PDIF), la capacidad del personal (PERS), la experiencia del personal (PREX), agenda (SCED) y facilidades de apoyo (FCIL).

El valor de M se obtiene de la siguiente forma:

$$M = PERS \times RCPX \times RUSE \times PDIF \times PREX \times FCIL \times SCED$$

Los atributos (Tabla 4) que se utilizan para ajustar las estimaciones iniciales y crear el multiplicador M se puede dividir en cuatro clases: atributos de producto, atributos de la computadora, atributos del personal y atributos del proyecto.

RELY	Producto	Fiabilidad requerida del sistema
CPLX	Producto	Complejidad de los módulos del sistema
DOCU	Producto	Amplitud de la documentación requerida
DATA	Producto	Tamaño de la base de datos utilizada
RUSE	Producto	Porcentaje de componentes reutilizables requeridos
TIME	Computadora	Restricciones de tiempo de ejecución
PVOL	Computadora	Volatilidad de la plataforma de desarrollo
STOR	Computadora	Restricciones de memoria
ACAP	Personal	Capacidad de los analistas
PCON	Personal	Continuidad del personal
PCAP	Personal	Capacidad de los programadores
PEXP	Personal	Experiencia de los programadores en el dominio de la aplicación
AEXP	Personal	Experiencia de los analistas en el dominio de la aplicación
LTEX	Personal	Experiencia en el lenguaje y las herramientas de desarrollo
TOOL	Proyecto	Utilización de herramientas de software
SCED	Proyecto	Comprensión de los tiempos de desarrollo
SITE	Proyecto	Ámbito de los distintos lugares de trabajo y sus comunicaciones

Tabla 4. Conductores del coste del proyecto.

Los drivers (multiplicadores) de coste del Diseño Anticipado se obtienen combinando los drivers de coste del modelo Postarquitectura de la Tabla 5. Siempre que una evaluación de un driver de coste está entre niveles promedio, hay que redondear al valor más próximo al nominal. Por ejemplo, si un valor de un driver de coste está entre Muy Bajo y Bajo, entonces seleccionar Bajo.

<b>Drivers de coste del Diseño Anticipado</b>	<b>Drivers de coste combinados, Homólogos del Postarquitectura</b>
RCPX	RELY, DATA, CPLX, DOCU
RUSE	RUSE
PDIF	TIME, STOR, PVOL
PERS	ACAP, PCAP, PCON
PREX	AEXP, PEXP, LTEX
FCIL	TOOL, SITE
SCED	SCED

Tabla 5. Multiplicadores de esfuerzo del Diseño Anticipado y Postarquitectura.

*(RCPX). Fiabilidad del Producto y Complejidad*

Este driver de coste del Diseño Anticipado combina los 4 drivers de coste: Fiabilidad Software (RELY); Tamaño de la Base de Datos (DATA), Complejidad del Producto (CPLX) y Documentos que necesita el Ciclo de Vida (DOCU).

La Tabla 6 proporciona los niveles de medida de RCPX.

	<b>Extra Bajo</b>	<b>Muy Bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Nominal</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Extra Alto</b>
Énfasis en la fiabilidad, documentación	Muy poco	Poco	Algo	Básico	Fuerte	Muy fuerte	Extremo
Complejidad del producto	Muy simple	Simple	Algo	Moderado	Complejo	Muy complejo	Extremadamente complejo
Medida de la base de datos	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Moderado	Grande	Muy grande	Muy grande.

Tabla 6. Niveles de medida de RCPX.

*(RUSE) Reutilización Requerida*

Este driver de coste del modelo de Diseño Anticipado (Tabla 7) es el mismo que su homólogo de Postarquitectura.

	<b>Muy Bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Nominal</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Extra Alto</b>
RUSE		Nada	A lo largo del programa	A lo largo del proyecto	A lo largo de la línea de producto	A lo largo de múltiples líneas de producto

Tabla 7. Resumen del nivel de medida RUSE.

*(PDIF) Dificultad de la Plataforma*

Este driver de coste del Diseño Anticipado combina los 3 drivers de coste de Postarquitectura siguientes: Tiempo de Ejecución (TIME), Restricciones de Almacenamiento (STOR) y Volatilidad de la Plataforma (PVOL). La Tabla 8 proporciona una ayuda para obtener los niveles de medida PDIF.

	<b>Bajo</b>	<b>Nominal</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Extra Alto</b>
Restricciones de tiempo y de almacenamiento	≤ 50%	> 50%	65 %	80 %	90 %
Volatilidad de la Plataforma	Muy estable	Estable	Volátil	Volátil	Volátil

Tabla 8. Niveles de medida PDIF.

*(PREX) Experiencia Personal*

Este driver de coste de Diseño Anticipado combina los 3 drivers de coste de Postarquitectura siguientes:

Experiencia (AEXP), Experiencia en la Plataforma (PEXP) y Experiencia en el Lenguaje y Herramientas (LTEX). La Tabla 9 asigna valores PREX en el rango correspondiente.

	<b>Extra Bajo</b>	<b>Muy Bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Nominal</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Extra Alto</b>
Experiencia en aplicaciones, plataforma, lenguaje y herramienta	≤ 3 Meses	5 Meses	9 Meses	1 Año	2 Años	4 Años	6 Años

Tabla 9. Niveles de medida PREX.

*(FCIL) Facilidades*

Este driver de coste de Diseño Anticipado combina los 2 drivers de coste de Postarquitectura siguientes: Uso de Herramienta Software (TOOL) y Desarrollo Multilugar (SITE). La Tabla 10 asigna valores FCIL.

	<b>Extra Bajo</b>	<b>Muy Bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Nominal</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Extra Alto</b>
Soporte de TOOL	Mínimo	Algo	Herramienta CASE simple	Herramienta de ciclo de vida básicas	Bueno, moderado	Fuerte, moderado	Fuerte, bien integrado
Condiciones Multilugar	Soporte débil de desarrollo multilugar complejo	Algo de soporte de desarrollo multilugar complejo	Algo de soporte de desarrollo multilugar moderadamente complejo	Soporte básico de desarrollo multilugar moderadamente complejo	Fuerte soporte de desarrollo multilugar moderadamente complejo	Fuerte soporte de desarrollo multilingüe simple	Soporte muy fuerte de desarrollo multilingüe simple

Tabla 10. Niveles de medida FCIL.

*(SCED) Planificación Temporal*

El driver de coste de Diseño Anticipado (Tabla 11) es el mismo que su homólogo de Postarquitectura.

	<b>Muy Bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Nominal</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Extra Alto</b>
SCED	75 % del Nominal	85 %	100 %	130 %	160 %	

Tabla 11. Resumen de nivel de medida SCED.

En la Tabla 12 se reflejan los valores actualizados que toman los drivers de coste para el modelo de Diseño Anticipado:

	<b>Extra Bajo</b>	<b>Muy Bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Nominal</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Extra Alto</b>
RCPX	0.73	0.81	0.98	1.00	1.30	1.74	2.38
RUSE	--	--	0.95	1.00	1.07	1.15	1.24
PDIF	--	--	0.87	1.00	1.29	1.81	2.61
PERS	2.12	1.62	1.26	1.00	0.83	0.63	0.50
PREX	1.59	1.33	1.12	1.00	0.87	0.71	0.62
FCIL	1.43	1.30	1.10	1.00	0.87	0.73	0.62
SCED	--	1.43	1.14	1.00	1.00	1.00	--

Tabla 12. Multiplicadores de esfuerzo para el modelo de Diseño Anticipado.

*Duración, productividad y personal del proyecto*

Así como es necesario estimar el esfuerzo requerido para desarrollar un sistema de software y los costes totales del esfuerzo, los gestores de proyectos también estiman cuánto durará el desarrollo del software y cuánto personal se necesita en el proyecto.

El modelo COCOMO incluye una fórmula para estimar el tiempo de calendario (TDEV) requerido para completar un proyecto. Esta fórmula es igual para todos los niveles de COCOMO:

$$TDEV = 3 \times (PM)^{(0.33+0.2*(B-1.01))}$$

PM es el cálculo del esfuerzo y B es el exponente calculado (B es 1 para el nivel inicial de construcción de prototipos).

La productividad se obtiene de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Productividad = \frac{LDC}{Esfuerzo}$$

El número de personas requeridas para el proyecto se estima con la fórmula:

$$Personas = \frac{Esfuerzo}{TDEV}$$

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

La estimación de costos del software por medio de métricas es un tema muy interesante y valioso que no sólo debe quedarse dentro de un aula de clase sino trascender hacia las empresas que se dedican a desarrollar software. Hoy en día en México, se requiere que la industria del software se tome con mayor seriedad la utilización de métricas para estimar el costo del software, esto permitirá entregar un proyecto en tiempo y dentro de un presupuesto (Durán, 2003).

#### Recomendaciones

Para mantener actualizada la tabla estándar de las líneas de código por puntos de función se sugiere consultar vía web *Function Point Languages Table* (Quantitative Software Management, 2015). Existen herramientas basadas en web y aplicaciones de escritorio que proveen la implementación de COCOMO II, para comprender mejor el modelo se recomienda acceder a ellas en la página oficial de COCOMO II (University of Southern California, 2015). Para aquellas personas interesadas en el desarrollo de software, aquí en México existe un Programa para el Desarrollo de la industria del Software llamado PROSOFT (Secretaría de Economía, 2015), el cual contempla entre sus estrategias el alcanzar niveles internacionales en Capacidad de Procesos de Desarrollo de SW y esto incluye el uso de métricas.

Como trabajo futuro se planea realizar una investigación de campo en las empresas desarrolladoras de software de la zona conurbada del Sur de Tamaulipas, el objetivo es recabar información respecto a las técnicas de estimación de costos que utilizan en sus proyectos.

### Referencias

- Dekkers, C. (06 de Febrero de 2014). *Function Points: A "Mousetrap" for Software Sizing?* Recuperado el 23 de Enero de 2015, de <http://www.qsm.com/blog/2014/function-points-mousetrap-software-sizing>
- Durán Rubio, S. E. (2003). Puntos por Función. Una métrica estándar para establecer el tamaño del software. *Boletín de Política Informática*, 12.
- Jones, C. (2013). *Function Points as a Universal Software Metric*. 89.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Quantitative Software Management. (2015). *Function Point Languages Table*. Recuperado el 21 de Enero de 2015, de <http://www.qsm.com/resources/function-point-languages-table>
- Secretaría de Economía. (2015). *Prosoft 3.0*. Recuperado el 23 de Enero de 2015, de <http://www.prosoft.economia.gob.mx/>
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Madrid, España: Pearson Educación, S.A.
- University of Southern California. (2015). *Center for Systems and Software Engineering*. Recuperado el 22 de Enero de 2015, de [http://csse.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo\\_main.html](http://csse.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo_main.html)

# Índice Malmquist como Propuesta Metodológica para la Medición de Eficiencia: Caso Terminales Contenedoras Mexicanas 2004-2009

Dra Yenisey Castro García<sup>1</sup>, Dra Virginia Hernández Silva<sup>2</sup>,  
Dr. Marco Alberto Valenzo Jiménez<sup>3</sup>

**Resumen**— La eficiencia y productividad son indicadores necesarios para conocer el desempeño de la operación y por ende se tomen decisiones acertadas. El desempeño eficiente de las terminales ubicadas en los puertos afecta directamente al desempeño del mismo. En México, como en la mayor parte del mundo, la gran mayoría de terminales son operadas por concesionarios particulares, que por lo general son operadores totales globales internacionales, por tal motivo es de gran importancia que se lleven a cabo adecuadas mediciones de la operación con la finalidad de conocer el desempeño de las mismas y conocer si se está cumpliendo el plan de desarrollo y seguir generando política pública. Este estudio aplica un modelo de eficiencia con la metodología del Índice Malmquist. El modelo se utilizó en las principales terminales contenedoras mexicanas, aquellas que mueven más del 90% de la carga en México. Se observó, durante el periodo de análisis, enseguida obtuvo el mejor desempeño dentro de sus tres factores del índice Malmquist. Los resultados y metodología utilizada son de gran aporte para la literatura portuaria.

**Palabras clave**—Índice de productividad Malmquits, eficiencia, terminales contenedoras Mexicanas, DEA

## Introducción

Los operadores de las terminales, que por lo general son entidades independientes de la autoridad portuaria y pueden ser locales o internacionales y son los que manejan la operación física del muelle de un puerto, son los que cargan con la eficiencia y productividad de la terminal y se les alienta para que mantengan la eficiencia de las operaciones de patio combinando a su vez la efectiva coordinación de la carga y descarga del tren (en caso de tener en la terminal) la atracción de nuevas navieras, y lidiar con la unión de estibadores (Maloni & Jackson, 2005). De acuerdo a Tongzon,(1995), existen dos variables que los puertos pueden controlar: los cargos portuarios y la eficiencia de las terminales. También concluye que el factor único y más significativo en el desempeño de una terminal es su eficiencia (Song, Cullinane, & Roe, 2001).

El presente trabajo comprende el desempeño operacional que guardan las terminales contenedoras mexicanas con relación a sus pares comerciales de Estados Unidos y Canadá cuyos movimientos de altura son similares en tamaño y ubicación, sin embargo los resultados y análisis de este estudio se concentró en las terminales mexicanas ubicadas en el pacifico del país por su importancia debido al tipo de movimiento de carga, esto derivado de un análisis de eficiencia realizado con metodologías no paramétricas, motivado por la necesidad de contribuir, como muchos otros autores, a la literatura portuaria con metodologías y perspectivas diferentes. Esto durante el periodo, 2005 al 2009, ya que a partir de esta fecha se dio el mayor crecimiento de este tipo de carga. Debido a que la metodología DEA, en sus modelos básicos no permite realizar mediciones a través del tiempo ya que son modelos estáticos y esta situación puede ser engañosa porque el ajuste dinámico puede dar lugar a un aparentemente empleo excesivo de los recursos necesarios para producir resultados benéficos en futuros períodos. Por tal motivo se seleccionó una extensión del DEA llamada el Índice Malmquist, también referenciado como Factor total de Productividad (FTP), la aplicación de esta medida al sector portuario es reciente y esta técnica permite conocer los cambios en cada uno de los componentes de la productividad total: La eficiencia técnica y el cambio tecnológico. Identificar como se han comportado estos factores en los últimos años, de cualquier puerto o terminal, resultará importante para detectar las ineficiencias y mejorará las fortalezas del puerto o terminal.

<sup>1</sup> Dra. Yenisey Castro García es profesora investigadora de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo [yeniseycastro@gmail.com](mailto:yeniseycastro@gmail.com)

<sup>2</sup> La Dra. Virginia Silva Hernández es profesora investigadora de tiempo completo así como la Directora de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. [vhsilva\\_17@hotmail.com](mailto:vhsilva_17@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Marco A Valenzo Jiménez Ramón es profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y ciencias administrativas así como es miembro SNI nivel C

### Soporte Metodológico

Para González et al 2006, la medida de la eficiencia es un concepto directamente relacionado con la medida de la productividad. Sin embargo, no se trata de nociones análogas, aunque en ocasiones se emplean como sinónimos, principalmente cuando el interés de las investigaciones se centra en comparar el rendimiento de las empresas.

La idea que sustenta el uso de ambos conceptos de forma análoga es que una empresa mejora su rendimiento cuanto más eficiente y productiva sea. Al mismo tiempo, el hecho de que los cambios en la productividad se deben, entre otros factores a cambios en la eficiencia, puede haber influido en la consideración de ambos términos como equivalentes. La productividad total de los factores se define como el ratio de alguna función que agrega los productos y de alguna función que agrega los factores. Por su parte, la eficiencia descansa en la comparación de los valores observados de productos y factores con unos valores óptimos creativos, que proceden de la evidencia proporcionada por otras empresas.

#### *Medidas de Eficiencia: Data Envelopment Analysis (DEA)*

Las técnicas de estimación de la eficiencia productiva aparecen una vez que el trabajo empírico pone de manifiesto que los productores, aún intentándolo, no siempre tienen éxito en alcanzar sus objetivos de optimización económica. Ante esta evidencia surge el interés por obtener una evaluación de la diferencia entre lo que las empresas producen y lo que podrían haber producido, es decir, en cuantificar su ineficiencia.

Esta tarea se aborda midiendo la distancia que separa la producción de cada empresa de la producción obtenida por las “mejores” empresas observadas si emplearan el mismo vector de Inputs que la empresa analizada. Para hacer frente a esta posibilidad se desarrolla un nuevo marco analítico que partiendo del reconocimiento de la conducta optimizadora de los productores, admite que éstos no siempre tengan éxito en sus logros. Los nuevos métodos de estimación deben recoger la posibilidad de diferentes niveles de éxito o fracaso entre los productores, o incluso explicar el motivo de ese fracaso.

La utilización de modelos de frontera se ha extendido considerablemente en los últimos años, aplicándose a numerosos sectores productivos. Varias razones justifican este desarrollo entre las cuales pueden destacarse las siguientes (Bauer, 1990): el concepto de frontera es consistente con la teoría económica del comportamiento optimizador de las empresas; las desviaciones de la frontera pueden interpretarse directamente como una medida de la eficiencia con la que las empresas consiguen sus objetivos; y la información que proporcionan en términos de eficiencia relativa de las empresas tiene importantes aplicaciones políticas y son de gran valor para los reguladores y gestores. (González et al. 2006).

#### *Índice de Productividad Malmquists*

En los años recientes el índice Malmquist ha sido un estimador estándar para medir la productividad dentro de los trabajos no-paramétricos. Los índices de Malmquist fueron introducidos por Caves et al. (1982). Nombrados en honor a Malmquist (1953) quien propuso la construcción de índices de cuantificadores de inputs como proporciones de funciones de distancia. El índice de Malmquist relacionado con la productividad posee múltiples ventajas. Se basa en la representación de la frontera de múltiples inputs y outputs en tecnología de producción. En un contexto empírico, los resultados son obtenidos usando técnicas matemáticas (DEA) y que ayudan a comprender la forma de la frontera de producción; por último, el índice se descompone en múltiple componentes para comprender la raíz del origen de los cambios de producción.

1. Para introducir el concepto de función de distancia, consideremos  $n$  DMUs en un periodo  $t$  el cual usa los inputs  $x_t \in \mathbb{R}_+^m$  para producir los outputs  $y_t \in \mathbb{R}_+^s$ . La tecnología de producción  $\phi^t$  puede ser definida como:

2.  $\phi^t = \{(x^t, y^t) : x^t \text{ puede producir } y^t\}_{(1)}$

3. Esto consiste en todos los vectores de inputs-outputs que sean técnicamente viables para cierto proceso de producción. La función de distancia de output está definida en la tecnología  $\phi^t$  como el recíproco de la expansión viable máxima del  $y^t$  producible del input  $x^t$  de la forma:

4. 
$$D_o^t(x^t, y^t) = \min \left\{ \theta : \left( x^t, \frac{y^t}{\theta} \right) \in \phi^t \right\}, \theta \leq 1 \quad (2)$$

5. Para definir un índice Malmquist se requiere la especificación de dos funciones con periodos combinados de tiempo tales como

6. 
$$D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1}) = \min \left\{ \theta : \left( x^{t+1}, \frac{y^{t+1}}{\theta} \right) \in \phi^t \right\}, \theta^t \leq 1 \quad (3)$$

$$7. \quad D_o^{t+1}(x^t, y^t) = \min \left\{ \theta : \left( x^t, \frac{y^t}{\theta} \right) \in \phi^t \right\}, \theta^{t+1} \leq 1 \quad (4)$$

8. La primera función es de periodo combinado de tiempo, definida en (3), que mide el recíproco a la máxima expansión proporcional de los outputs producibles del input  $x^{t+1}$ , evaluado dentro la relación de tecnología de producción en el periodo previo ( $\phi^t$ ). De forma similar, la segunda función de periodo combinado, definida en (4), mide el recíproco de la expansión proporcional máxima de los outputs producibles desde el input  $x^t$ , avaluado en relación a la tecnología de producción en el periodo de tiempo  $t + 1$ . Nótese que mientras el periodo individual de la función de distancia siempre es menor o igual a uno, en ambas periodos combinados de tiempo el valor de la función de distancia de output deberá ser mayor a la unidad. Esto es debido a que la combinación input-output observada en un periodo de tiempo podría no ser posible con esa misma tecnología en otro periodo de tiempo. Lo anterior se corresponde con el concepto de super-eficiencia propuesto por Anersen y Petersen (1993).

### Descripción del Método

Si bien los puertos de México, Canadá y Estados Unidos enfrenta diferentes problemas, ya sea saturación por falta de capacidad como en los puertos de Estados Unidos (Maloni & Jackson, 2005) y/o falta de eficiencia en comparación con la competencia de acuerdo a (Wyman, 2009) en México, es cierto que los puertos sujetos a esta investigación buscan el mejoramiento y la eficiencia de sus operaciones, por ende la de sus terminales (públicas y/o privadas), ya que están compitiendo por ganar la carga que viene de Asia.

En este estudio se emplean extensiones de los modelos DEA para analizar y comparar la eficiencia de las terminales contenedoras localizadas en los puertos de la costa del pacifico de América del Norte debido a la importancia que estos tienen respecto al volumen de TEUs movidos anualmente en América del norte, para conocer los puntos de mejora. Es un estudio de corte, descriptivo y correlacional. Primero se determinaron las variables, continuación se seleccionaron las DMUs y los outliers fueron sacados de la muestra, después se corrieron los procesos y se realizó la interpretación de los resultados.

Dadas las características de producción de las terminales contenedoras, varios atributos de las terminales podrían ser tomados en cuenta para evaluar el desempeño de las mismas. Dentro de este trabajo se realizó una frecuencia de variables obtenida de la literatura portuaria revisada y se obtuvieron varios factores que representan la operación de una terminal portuaria. La selección fue la siguiente; la longitud del muelle y el área de la terminal son las variables proxies que más se acercan al factor tierra y las grúas de pórtico al factor de equipo, aunque existe mucha controversia respecto al factor labor, este trabajo consideró la posibilidad e incluir la cantidad de trabajadores de la terminal, sin embargo, existen complicaciones para disponer de esa información, de manera que este insumo quedó representado por la cantidad de equipo que posee el puerto ya que de acuerdo a (Herrera & Pang, 2006) existe una estrecha relación entre el número de trabajadores y la cantidad de equipo que posee un puerto. La base de datos para procesar los cálculos se obtuvo de los libros Containerisation International Year Book, Drewry Shipping Consultants y Lloy's ports of the world de los años 2005, 2006, 2007 y 2008.

### Resultados e Interpretación

Como se ha comentado el índice Malmquist no solo permite obtener el cambio en el factor de productividad, sino que también posibilita conocer el cambio de cada uno de los componentes de la productividad, es decir, eficiencia técnica y el cambio tecnológico. El presente trabajo utilizó el software de uso libre llamado EMS (Efficiency Measurement System) versión 1.3.0. Copyright 1998-2000.

Se corrió un análisis que comprendía 4 años, esto es, del 2005 hasta el 2009, debido a que durante estos años fue representativos para las terminales mexicanas en especial para la terminal de ensenada ya que contaba con pocos años de creación. Estos análisis fueron hechos con orientación al output con escalas variables de retorno.

Para la interpretación de los resultados se debe de tener en cuenta que, cuando la eficiencia técnica / cambio tecnológico / IM son  $> 1$ , quiere decir que existió progreso en el factor de un periodo respecto del otro, mientras que si el factor es  $= 1$ , significa que ésta se mantuvo sobre la frontera de producción, por último, cuando el factor  $< 1$ , indica que no hubo cambio ó mantuvo su statu quo y por el contrario existió un retroceso / deterioro en el factor.

#### Resultados

##### Eficiencia Técnica (ET)

Este factor mide la eficiencia que se obtiene de la comparación del periodo 1 entre el periodo 2. En el análisis global, se observa que la mayoría de las terminales se encuentran en el límite de la eficiencia y solo la terminal de Lazaro Cardenas (TIM) estuvo por encima de la frontera técnica, esto es,  $ET > 1$ , significa que existió progreso en la

eficiencia, respecto de un periodo al otro, ver tabla 1. Quiere decir que lo invertido en las terminales ha sido proporcional al movimiento de contenedores durante ese periodo de 4 años (ver tabla 1).

**Tabla 1: Resultados por terminal de eficiencia técnica, cambio tecnológico e Índice de Productividad,**

<i>PAIS</i>	<i>Nombre de la terminal</i>	<i>Eficiencia técnica - ET-</i>	<i>Cambio Tecnológico - CT-</i>	<i>Índice de productividad - FPT-</i>
<b>MEXICO</b>	Ensenada TIM	1	1.00434058	1.00434058
	Lazaro Cardenas. L C Term Port Cont	1.036160756	0.717061434	0.742990917
	Manzanillo .	1	0.706471243	0.706471243
	Manzanillo .SSA	1	0.851256531	0.851256531
	Manzanillo .TIM	1	1	1

FUENTE: Elaboración propia

#### *Cambio Tecnológico (CT)*

De acuerdo a Cheon *et al.* (2009), las estrategias que utilizan los puertos para mejorar su “cambio tecnológico” consisten principalmente en mejorar las practicas operacionales, tales como ampliar horario de labores (24/7), así como las operaciones administrativas (intercambio de información electrónicamente). También consideran como mejoramiento de las terminales con la adquisición y utilización de equipos de punta (grúas modernas).

En el resultado muestra que la terminal de Ensenada presentó *status quo* y el resto de las terminales mostraron regresión en la frontera de tecnología. Dentro del análisis de las posibles causas se tiene, que esto se pudo haber debido a que en casi todos los puertos a partir del 2005, hasta el 2007, las inversiones hechas en los mismos fueron muy grandes y es probable que con la contracción de la economía a principios de 2008, todos los puertos tuvieron reducciones en sus niveles de carga contenerizada, generando que el modelo traduzca la falta de tráfico como una ineficiencia.

#### *Índice Malmquist*

Tongzon & Heng (2005) mencionan que se debería tener cuidado al momento de la interpretación de los datos pues en su experiencia había observado que unos puertos con valores de productividad bajos, al momento de determinar las causas, estos puertos habían hecho grandes inversiones en infraestructura; así que para el modelo no eran productivos pero para los clientes del puerto era lo contrario.

En el análisis se observa que la mayoría de las terminales mexicanas mostraron un retroceso en el factor de Productividad Total ( $IM < 1$ ), como se observa en la tabla 1. Sin embargo, las terminales que se encontraron sobre la frontera de productividad fueron la de Ensenada y Manzanillo, ambas operadas por el consorcio de Huchitson Ports. Las demás terminales deberían observar las practicas operativas de estas dos terminales y quizá así incrementar sus factores. En el futuro sería recomendable integrar a este tipo de técnica un modelo de análisis para generar conclusiones más precisas.

#### *Conclusiones*

Dentro de este trabajo se exploró la evolución del factor de productividad y sus componentes de las terminales Mexicanas con mayor movimiento nacional, durante el periodo 2005 al 2009. Con la finalidad de conocer la eficiencia que guardan estas terminales entre sí, ya que todas compiten por la carga, otros por el hinterland de su región y dentro de los mismos compiten sus operadores portuarios. Podemos decir que la mayoría de las terminales analizadas mostraron bajos niveles de sus factores analizados quizá debido a los altos niveles de inversión hechos por los operadores y al bajo nivel de contenedores movidos quizá por la crisis mundial de inicios de 2008.

Por lo que toca a la técnica Malmquist ésta provee, hasta la fecha, uno de los mejores métodos para conocer la eficiencia a través del tiempo, principalmente porque permite descomponer cada uno de sus factores. Y esta situación es de valor para los tomadores de decisiones en las unidades, ya que les permite implementar políticas adecuadas y realizar planeación estratégica. Para evitar errores en la interpretación de los resultados es recomendable que en el futuro sería apropiado integrar a este tipo de técnica un modelo de análisis para generar conclusiones más precisas. Esta metodología se podría potencializar si aparte de utilizar técnicas de interpretación se da la incorporación de técnicas estadísticas como lo sería la aplicación de un bootstrap, para ayudarle a eliminar las críticas por las cuales

sufren las herramientas de programación lineal, como el DEA, por su falta de robustez econométrica. Ya que al generar resultados más precisos le ayudarán al decisor de las empresas a generar e implementar políticas adecuadas de planeación estratégica. En este sentido, una línea de investigación pendiente, consistiría en incorporar modelos de interpretación, así como el bootstrap al momento de usar el índice Malmquist en cualquier investigación que pretenda utilizar técnicas de programación lineal, no paramétricas.

## Referencias

- Caves, D., Christensen, L., & Diewert, W. (1982). "The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity". *Econometrica* 50 , 1393-1414.
- Cheon, S. (30 de Julio de 2007). "Evaluating impacts of institutional reforms on port efficiency changes: Malmquist Productivity Index for World Container Ports." Long Beach, California, US.
- Cheon, S., Dowall, D., & Song, D. (2009). "Evaluating impacts of institutional reforms on port efficiency changes: Ownership, corporate structure, and total factor productivity changes of world container ports." *Transportation Research Part E* , Artículo en Prensa.
- Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2000). *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references*. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers. Coronado, D., Acosta, M., & Cerbán, M. d. (2006). *Economic Impact of the Container Traffic at the Port of Algeciras Bay*. España: Springer.
- CS. (Agosto de 2010). "Top 100 Container Ports 2010". Recuperado el 14 de Septiembre de 2010, de Cargo Systems .net: <http://www.cargosystems.net/freightpubs/cs/bulletin.htm>
- Cullinane, K., & Song, D. (2003). A Stochastic frontier model of the productive efficiency of korean container terminals. *Applied Economics*, 35 (3), 251-267. 1480
- Cullinane, K., Song, D.-W., Ji, P., & Wang, T.-F. (2004). "An application of DEA Window analysis to container port production efficiency". *Review of Network Economics*, III (2), 1884-206.
- Cullinane, Kevin; Wang, Tengfei. (2010). The efficiency analysis of container port production using DEA panel data approaches. *OR Spectrum* , 717-739.
- González, M., & Trujillo, L. (2005). Ideas .repec.org. Recuperado el 10 de Agosto de 2008, de <http://www.bibliotecas.ulpgc.es/fcee/hemeroteca/documentos%20de%20trabajo/DocumentosDTrabajo/doc60/DT205-06.pdf>
- Gonzalez, M., & Trujillo, L. (2006). "La medición de la eficiencia en el sector portuario: revisión de la evidencia empírica". *Papeles de trabajo 2005 – 2006*. Universidad de Las Palmas de G.C. Departamento de Análisis Económico Aplicado. Canarias, España.
- González, M., & Trujillo, L. (2008). "Reforms and infrastructure efficiency in Spain's container ports". *Transportation Research Part A*, 42 (1), 243-257.
- Lin, L. & Tseng. (2007). "Operational performance evaluation of major container ports in the Asia-Pacific region". *Maritime Policy & Management*, 35(5), 535-551. 1481
- Linh, H. (2005). "Efficiency of rice farming households in Vietnam: a DEA with bootstrap and stochastic frontier application". *Department of Applied Economics, University of Minnesota*, 1-18. Minnesota, USA.
- Lloyds, M., & Fossey, J. (2005- 2009). *Containerisation International Yearbook*. London :Informa
- Finance Malmquist, S. (1953). "Index numbers and indifference surfaces". *Trabajos de Estadística y de Investigación Operativa*. 4.(2) , 209-242.
- Min, H., & Park, B.-I. (2005). "Evaluating the inter-temporal efficiency trends of international container terminals using data envelopment analysis". *Integrated supply management* . 258-277.
- Ng, A. S., & Lee, C. X. ( 2007). "Port productivity analysis by using DEA: A case study in Malaysia". *Working Papers ITLS-WP-07-11*. Australia.
- Pallis, A., Vitsounis, T., & De Langen, P. (2010). "Port economics, policy and management: Review of an emerging research field". *Transport Reviews*, 30 (1), 115-161. 1482
- Panayides, P. M., Maxoulis, c. N., Wang, T.-F., & Ng, K. Y. (2009). "A Critical Analysis of DEA Application to SEaport Economic Efficiency Measurement". *Transport Reviews*, 29 (2), 183-206.
- Rúa C. C.(2006). "Los puertos en el transporte marítimo" . EOLI: Enginyeriad'Organització i Logística Industrial. IOC-DT-P-2006-8
- Salem, A. A., Pestana, C., Mustaffa, A., & Tajudin, A. (2007). "Evaluating the Location of Efficiency of Arabian and African Seaports Using Data Envelopment Analysis (DEA)". *Working Paper ISSN No0874-4548* , 1-19.

Sanchez, R. J., Micco, A., Pizzolitto, G., Sgut, M., & Wilmsmeier, G. (2003). "Port Efficiency and International Trade: Port Efficiency as a Determinant of Maritime Transport Cost". *Maritime Economics & Logistics* (. 199-218).

Smith, A. (1776). *La riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica. México

So, K., Cho, & Kim. (2007). "Efficiency Analysis and Ranking of Major Container ports in Northeast Asia: An application of Data Envelopment Analysis". En *International Review of Business Research Papers*, 486-503.

So, S., Kim, J., Cho, G., & Do-Kwan, K. (2007). "Efficiency Analysis and Ranking of major Containe Ports in Northeast Asia: An Application of Data Envelopment Analysis". *International Review of Business Research Papers*, 3 (2), 486-503.

Song, D.-W., Cullinane, K., & Roe, M. (2001). *The Productive Efficiency of Container Terminals: An applicaton to Korea and the UK*. Grait Britain: Ashgate.

Stopford, M. (2009). *Maritime Economics*. Great Britain: Routledge.

Tongzon, J. (2001). "Efficiency measurement of selected Australian and other international ports using data envelopment analysis". *Transportation Research Part A*, 113-28.

Tongzon, J. (2007). "Singapore: the Premier hub in Southeast Asia". K. Cullinane, & S. dong-Wook, *Asian Container Ports 241*. Great Britain: Antony Rowe Ltd.

Tongzon, L., & Heng, W. (2005)." Port privatization, efficiency and competitiveness: Some empirical evidence from container ports". *Transportation Research Part A*.

Wang, T., Song, D. W., & Cullinane, K. (2002). "The Applicability of Data Envelopment Analysis to efficiency measurement of Container Ports". Department of Shipping and Transport Logistics. The Hong Kong Polytechnic University. Hong Kong.

Wang, T.-F., Cullinane, K., & Song, D.-W. (2005). *Container Port Production and Economic Efficiency*. PalgravmacMill 14

# M-learning como apoyo didáctico a la asignatura de sistemas operativos en la DAIS-UJAT

MTE. Nelson Javier Cetz Canche<sup>1</sup>, MIS. Jorge Alberto Ceballos García<sup>2</sup>

**Resumen.** Actualmente es posible disponer de herramientas de apoyo al proceso educativo que se hallen más cercanas a la manera de percibir y entender el mundo, tanto por parte de los niños, como de los jóvenes y adultos, de una manera dinámica y amena, capacitados para el cambio constante e integrado. El aprendizaje electrónico móvil representa una ventaja como soporte al proceso educativo, pues muestra y maneja la información en un lenguaje eficaz, admitiendo a profesores y alumnos a jugar con su estructura para lograr diferentes objetivos pedagógicos. Este estudio plantea desarrollar una herramienta en línea desde una plataforma m-learning (aprendizaje móvil), que apoye y de soporte al proceso formativo de los alumnos de la Licenciatura en Informática Administrativa, que cursan la asignatura de Sistemas Operativos. La población está conformada por 48 alumnos, de quienes se obtuvo información para determinar las necesidades del contexto. Para el diseño instruccional se adoptó el modelo sistémico ADDIE, y como medio gestor del conocimiento la plataforma Moodle. Dado que, este estudio aprovecha la prevalencia del uso de dispositivos móviles por la población estudiantil, posibilita utilizarla como complemento de apoyo didáctico, y no como sustituto en el proceso educativo presencial, ampliando con ello los escenarios de aprendizaje y las experiencias a contextos tradicionales.

**Palabras clave.** M-learning, Modelo ADDIE, Plataforma Moodle, Aprendizaje Electrónico Móvil.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día nos encontramos inmersos en una sociedad basada en la información y el conocimiento. Un conocimiento que se deriva de la interpretación y de la contextualización de dicha información, a la que cada vez es más fácil acceder gracias en gran medida a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que actualmente poseemos. A medida que ha ido en aumento el número de usuarios se ha pasado de un concepto basado en su vertiente tecnológica a una interpretación cada vez más centrada en el usuario y en los servicios que éste consume y genera. Se trata de la llamada sociedad de la información, que consolida definitivamente con la globalización derivada del fenómeno Internet.

La verdadera oportunidad que ofrecen las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se deriva de su potencialidad para atender las necesidades individuales del alumno, a través de la personalización y la interactividad, fomentando el aprendizaje explorativo y colaborativo y, sobre todo, ofreciendo una metodología creativa y flexible más cercana a la diversidad y a las necesidades educativas reales de cada individuo.

Así, la vertiginosa fusión de las Tecnologías de la Información en los ámbitos educativos, ha pasado a ser un argumento reconocido, analizado y seriamente estudiado a favor de los cambios en la formación y actualización docente. No obstante, se ha generado una incesante obstinación por mejorar la enseñanza a través de las tecnologías en las aulas Pablos (2008).

Ahora bien la importancia del internet y su impacto en la educación, son acentuados en autores como Gallego (2005) al referirse que el Internet se ha convertido “en el instrumento más poderoso que ha tenido nunca la humanidad para lograr las grandes metas pedagógicas de un aprendizaje activo, constructivo, e interactivo” (p.157); Garrison (2005) hacen referencia que las comunicaciones electrónicas y las redes digitales, están modificando las formas de trabajar

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

<sup>2</sup> MIS. Jorge Alberto Ceballos García es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. jorge.ceballos@ujat.mx

así como las de comunicación interpersonal y el ocio.

Esta serie de cambios ha tenido un gran impacto en las necesidades de formación y en las opciones de aprendizaje. Sin lugar a dudas que el Internet es el medio idóneo para desarrollar todo tipo de formación a distancia, para cualquier persona con carencia de tiempo, muchas veces para una formación presencial; y atendiendo a las posibilidades educativas puede ofrecer características diferentes.

## DESARROLLO

Este estudio para los propósitos expuestos, se contextualiza en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) y en específico en la División Académica de Informática y Sistemas, asumiendo que por las exigencias de globalización y de cara a los retos del siglo XXI, la Universidad proyecta la necesidad de mejorar sus indicadores en el marco de las universidades públicas del país. Los esfuerzos de la Universidad están encaminados hacia la construcción de una Universidad apoyada de una organización flexible y abierta al cambio social para el mejor cumplimiento de sus funciones sustantivas.

Las nuevas tecnologías pueden hacer aportaciones fundamentales para crear condiciones de aprendizaje que de otro modo, serían difíciles de conseguir. Estos medios posibilitan una interacción y un ritmo de aprendizaje individuales, a la vez que generan de modo realista las situaciones apropiadas sobre las que el alumno puede actuar. Ahora bien, no podemos pensar que la simple incorporación de estos medios, sin una selección previa basada en un criterio sólido, favorecerá el tipo de aprendizaje que se pretende.

Por ello esta investigación se orientó a la asignatura: Sistemas Operativos perteneciente a la Licenciatura en Informática Administrativa, y cuyo objetivo es que el estudiante adquiriera las competencias necesarias en la instalación y el uso de los Sistemas Operativos, se identificaron algunas eventos que demandan una herramienta que apoye el proceso de aprendizaje de los alumnos, estos son:

- Bajo rendimiento académico.
- Deficientes hábitos de estudio.
- Insuficiente bibliografía en Bibliotecas.
- Motivación insuficiente por parte del profesor.
- Tiempo insuficiente dedicado a la asignatura.
- Deficiente manejo de estrategias de aprendizaje.
- Comunicación en un solo sentido.
- Grupos numerosos.
- Dimensión afectivo-motivacional.

Aunado a ello, la asignatura en sí presenta un contenido temático amplio. Sin embargo se ha observado que la gran mayoría de los estudiantes hacen uso de la tecnología, en particular de dispositivos móviles por lo que aprovechando esa destreza se propone incursionar en el desarrollo de una aplicación que permita el acceso a los contenidos en formatos de ergonomía computacional, lo que deriva en una participación más activa en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y a su vez incorporadas por el docente en su quehacer, ya que éste, está llamado a realizar una función importante en el proceso enseñanza-aprendizaje, centrado en un Modelo educativo de curriculum flexible; en donde al alumno lo posibilita para apropiarse de conocimientos que le permitan tener la capacidad de acción y actuación, observable, demostrando un desempeño eficiente.

El modelo utilizado para el desarrollo de la aplicación fue el modelo ADDIE, un proceso de diseño instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas. Sirve de referencia para producir una variedad de materiales educativos de acuerdo con las necesidades estudiantiles, asegurándose así la calidad del aprendizaje, como lo cita Yukavetsky (2003).

En las etapas del modelo se desarrollaron los siguientes procesos:

- En el Análisis se clarificará el problema, se identificarán las necesidades de los alumnos y su contexto, se seleccionan las soluciones y se define el objetivo de la instrucción.

- El Diseño tiene como propósito dividir el tema en sub-temas, se agrupan los sub-temas en módulos, se eligen los medios y los métodos.
- En el Desarrollo se especifican los contenidos que contribuyen al entrenamiento de la audiencia de estudio, los medios tecnológicos que se usarán y tecnología asociada a ellos.
- En la fase de Implementación el material es usado por la audiencia objeto en el ambiente real con la intención de verificar su funcionalidad.
- La Evaluación permite medir el éxito del material, haciendo una comparación entre el desempeño original de la población antes de someterse a entrenamiento y el desempeño posterior al mismo.

Para conocer el contexto del grupo objeto (audiencia) y sus necesidades, se procedió a la aplicación del instrumento de cuestionario que permitió conocer su contexto y sus necesidades. De la población de estudio que lo conforman 48 alumnos, se analizaron 4 aspectos principales que son:

- El tiempo extra-clase que tienen disponible para la asignatura.
- Los medios por los que se comunican para realizar actividades extra-clase, con el fin de determinar su inclinación hacia el uso de las tecnologías de información y comunicación como medio para compartir sus experiencias en diferentes contextos, y sus habilidades de operación de ellas.
- Su disponibilidad de acceso a tecnologías de información y comunicación que permitirá conocer a qué tipo de tecnologías tienen acceso en el campus y fuera del él, y las características de los equipos de cómputo a los que tienen acceso.
- Sus preferencias de aprendizaje, con el fin de determinar si se inclinan hacia el uso de tecnologías.

El 96 % de total de la población tiene acceso a un dispositivo móvil con servicio de internet ya sea en su comunidad como en su hogar; a su vez el 75.93 % navega frecuentemente más de dos horas en internet al día, de los cuales 29.63 % navega diariamente de 2 a 3 horas, el 24.07 % navega de 4 a 5 horas al día y el 22.22 % más de 5 horas.

Así mismo, los resultados manifiestan que el 94.44 % estiman que los cursos online asociado con la lección y practicas impartida por el profesor al frente es una opción para reforzar su proceso de aprendizaje; y además el 90.74 % están dispuestos a probar otra forma de tomar las clases de una manera más dinámica que la actual.

Tras un exhaustivo análisis de las herramientas open source (código abierto) orientadas a formación, se eligió Moodle V. 1.9.6, plataforma libre que permite crear y gestionar herramientas en línea de una forma fácil y sencilla. Moodle como plataforma reconoce las siguientes tres formas para usarlo en dispositivos móviles 1) Los usuarios pueden abrir sitios de Moodle en sus navegadores web para móviles 2) Los administradores pueden configurar su sitio Moodle para ser accesible a través de Mobile-extensiones de servidor 3) En el caso de la descarga de aplicaciones nativas, Moodle sugiere una App nativa llamada Moodle Mobile App. Existe también como alternativa la descarga de Apps desarrolladas para ser usadas desde entornos de sistemas operativos propios para dispositivos móviles.

Para la alternativa de abrir sitios desde navegadores web en dispositivos móviles existe como limitante que el navegador que esté siendo utilizado por el usuario soporte la visualización adecuada de Moodle y facilite su entorno de navegación.

Para este trabajo se ha configurado la plataforma para ser accesible a través de Mobile-extensiones de un servidor.

En la Figura 1 se muestra la interfaz general de la plataforma, con la cual el usuario puede interactuar de manera amigable y de rápido acceso a la información, teniendo las opciones tales como: agenda, documentos, baúl de tareas, anuncios, foros, chat, enlaces (Links), trabajos (archivos del estudiante), usuarios, grupos, entre otros.



Fig. 1 Interfaz de la Plataforma Moodle.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las Tecnologías de Información y Comunicación ofrecen recursos como los dispositivos móviles, que al ser empleadas con un enfoque pedagógico se le ha denominado m-learning. Ésta integra tres elementos fundamentales: flexibilidad en el tiempo, espacio y lugar, con el propósito de fortalecer las capacidades de interacción y apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, este proceso educativo no condiciona permanecer en un aula determinada, permite llevar a cabo un proceso más experiencial, más vivencial, más real, siendo un motivo de interés de los alumnos. Pero hay que tener claro que, como toda herramienta, hay que saber usarla o puede tener los efectos contrarios a los buscados (Bausela, 2009).

El potencial que ofrece el uso de la tecnología es importante, y los jóvenes actualmente utilizan éstos medios de manera cotidiana y con propósitos diversos, no precisamente con la finalidad de aprender (formativos) más como socialización con sus pares. De acuerdo a los datos de la población estudiantil analizada revelan que el 96 % tiene acceso a un dispositivo móvil con internet. De allí que la propuesta de este estudio, aprovechando la prevalencia del uso de dispositivos móviles (celulares, tablets, entre otros) por la población estudiantil posibilita su incursión en utilizarla como complemento (apoyo) no como sustituto en el proceso enseñanza-aprendizaje, ampliando los escenarios de aprendizaje y las experiencias educativas a contextos distintos al aula presencial.

Por otra parte los dispositivos móviles posibilitan la interacción instantánea entre alumno-profesor, facilitando de una forma “anónima” y automática la retroalimentación por parte del profesor, la correcta comprensión de determinadas lecciones y temas.

Cabe señalar que actualmente este trabajo se encuentra en proceso de desarrollo, por lo cual el diseño instruccional de los contenidos temáticos de la asignatura se han desarrollado y alojado en la plataforma, pero no se han realizado las métricas de evaluación de calidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bausela, E. “La universidad de la sociedad real, usos de internet en Educación Superior. Revista de la Educación Superior. Vol.XXXVIII (3), Nº151”, 2009, consultada por Internet el 4 de Febrero de 2014. Dirección de Internet: <http://publicaciones.anuies.mx/revista/151/6/1/es/la-universidad-en-la-sociedad-red-uso-de-internet-en-educacion>.

Cookson, P. “Elementos de Diseño Instruccional para el Aprendizaje Significativo en la Educación a Distancia”. México. Universidad de Sonora, 2009.

Escamilla, JG. “Selección y uso de Tecnologías Educativas”. México: Trillas, 2005.

García, L. “La Educación a Distancia, de la Teoría a la Práctica”. México, 2001.

Garrison, D. “El e-learning en el siglo XIX. Octaedro”. España, 2005.

Gallego, D. “Profesión y docencia: el nuevo perfil de la profesión docente”. Educared. España, 2005.

Granger, J. “La transformación de los sistemas educativos”. Educared. España, 2005.

Pablos, J. “Algunas reflexiones sobre las tecnologías digitales y su impacto social y educativo”. Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad, 51, 2008. Consultado el día 30 de abril de 2008. Dirección de Internet: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2566547>.

Yukavetsky, G. “La elaboración de un módulo instruccional, preparado para el centro de competencias de la comunicación”. Universidad de Puerto Rico, 2010. Consultada por Internet el 4 de Diciembre de 2013. Dirección de Internet: [http://ccc.uprh.edu/download/modulos/CCC\\_LEDUMI.pdf](http://ccc.uprh.edu/download/modulos/CCC_LEDUMI.pdf).

## Intercara esferoidal de un fluido simple

L.F Orlando Chablé Cruz<sup>1</sup>, L.M Francisca García Chablé<sup>2</sup>,  
I.A.A Rosa Elvia Izquierda Correa<sup>3</sup> y L.M Claudia Isabel Guzmán Arellano<sup>4</sup>

**Resumen**—Analizamos un fluido simple de un solo componente en estado de coexistencia líquido vapor, el cual, bajo ciertas condiciones de frontera forma una intercara esferoidal. Utilizando el método del tensor de esfuerzos, en una aproximación de campo medio, hemos calculado el gran potencial. Éste representa la cantidad de energía requerida para mantener esta intercara, el resultado se evalúa en la aproximación del perfil de densidad a un escalón. Hemos obtenido las expresiones microscópicas de las propiedades interfaciales las cuales son la tensión superficial, la curvatura espontánea y las constantes de rigidez.

**Palabras clave**— Tensión superficial, liquido-vapor, curvatura espontanea, Tensor de esfuerzo.

### Introducción

El cálculo de las propiedades interfaciales ha sido de interés desde hace mucho tiempo, particularmente en la intercara que se forma en un fluido simple de un solo componente en estado de coexistencia líquido-vapor [1,2]. Estas propiedades son, la tensión superficial de una intercara plana  $g$ , la curvatura espontánea  $c_0$ , la constante de rigidez de flexión  $k$  y la constante de rigidez asociada con la curvatura Gaussiana  $k$ . En el caso de una intercara plana, la única propiedad interfacial es la tensión superficial para la cual los valores teóricos y experimentales concuerdan.

Sin embargo, para una intercara curva todas las propiedades están presentes y el análisis es más complicado. Trabajos pioneros en esta dirección, se basaron en el análisis de Laplace que relaciona la tensión superficial y la diferencia de presión de una gota líquida [2, 3]. Sin embargo, este método incluye solo en forma parcial la contribución debida a las curvaturas. Una ruta más eficiente para realizar esta tarea es a través de la teoría fenomenológica de Helfrich, la cual propone un modelo para expresar la energía libre de la superficie en potencias de las curvaturas media y Gaussiana a segundo orden [4]. La ecuación para la energía libre de Helfrich describe la cantidad de energía necesaria para mantener una configuración de la intercara curva, en la cual se introducen las propiedades de la superficie como un conjunto de parámetros fenomenológicos. No obstante, la ecuación de Helfrich proporciona información sobre el diagrama de fases en sistemas complejos, y hace posible la investigación de fluctuaciones alrededor de la superficie que representa el estado de equilibrio. Más aun, el modelo de Helfrich es ampliamente utilizado para comparar las energías libres microscópicas de superficies en equilibrio con diferentes curvaturas [6, 5].

Otra cuestión que surge en la descripción de intercara curvas es la localización de la superficie divisoria de Gibbs. Un desplazamiento en la localización de la intercara no modifica el valor de la tensión superficial, pero si altera el valor de las constantes de rigidez. Aunque el origen de las discrepancias de estas cantidades no se debe exclusivamente a la elección de esta superficie, es importante tener un criterio bien establecido para poder fijarla. Esta tarea ya ha sido realizada en un trabajo previo [6] y en este trabajo se omite una discusión al respecto. En el presente trabajo estudiamos el sistema líquido-vapor cuando la intercara que separa ambas fases del bulto tiene una geometría esferoidal. Usamos la teoría de funcionales de la densidad de fluidos inhomogéneos, por la ruta del tensor de esfuerzos. Aplicamos la teoría al modelo de Van der Waals, construimos una expresión microscópica para el gran potencial. El procedimiento es similar al que se ha seguido en un trabajo previo para otras geometrías [6]. Sin embargo, en este trabajo introducimos una aproximación que es válida para cualquier geometría. Considerando que el potencial de interacción es de corto alcance, desarrollamos esta cantidad en potencias de las curvaturas hasta segundo orden y calculamos las propiedades de interfaciales del sistema.

### Teoría de funcionales de la densidad

El punto de partida de nuestro análisis consiste en proponer un funcional de la densidad, el cual contiene toda la información del sistema. Por tanto, el gran potencia se propone como [1],

$$\Omega[\rho(\vec{r})] = F[\rho(\vec{r})] - [\mu - V_{ext}(\vec{r})]\rho(\vec{r}) \quad (1)$$

donde  $F[\rho(\vec{r})]$  es la energía libre de Helmholtz,  $\mu$  es el potencial químico, y  $V_{ext}(\vec{r})$  es el potencial externo.

<sup>1</sup>El L.F Orlando Cablé Cruz es Profesor de Física de Instituto Tecnológico Superior de Macuspana, Tabasco, México. fisorlando777@gmail.com (autor corresponsal)

<sup>2</sup>La L.M Francisca García Chablé es Profesora de Matemáticas de Instituto Tecnológico Superior de Macuspana, Tabasco, México. [ibeltran@tecnoc.ac.mx](mailto:ibeltran@tecnoc.ac.mx)

<sup>3</sup>La I.A.A Rosa Elvia Izquierda es Profesora de Química de Instituto Tecnológico Superior de Macuspana, Tabasco, México. [rsorin@ieaa.edu.es](mailto:rsorin@ieaa.edu.es)

<sup>4</sup>La L.M Claudia Isabel Guzmán Arellano es Profesora de Matemáticas de Instituto Tecnológico Superior de Macuspana, Tabasco, México. [marichu@gmail.com](mailto:marichu@gmail.com)

El valor del perfil de densidad en el punto de equilibrio se obtiene minimizando el gran potencial como

$$\frac{\partial F[\rho(\vec{r})]}{\partial \rho} [\mu - V_{ext}(\vec{r})] = 0 \quad (2)$$

Esta ecuación en general no tiene una solución analítica, sin embargo podemos construir una aproximación utilizando el tensor de esfuerzos. A continuación describimos las líneas generales de este método sin proporcionar detalles, pero el lector interesado puede consultar las referencias [7, 8].

El equilibrio termodinámico implica que el sistema esté en equilibrio térmico, químico y mecánico. El primero implica que la temperatura sea la misma en todos los puntos del sistema, el segundo que el potencial químico es el mismo en todas las fases del sistema para cada una de las especies, y el equilibrio mecánico para un fluido homogéneo equivale a decir que la presión es la misma en todos los puntos del sistema. Sin embargo, para un fluido inhomogéneo la presión es un tensor, y debe satisfacer una ecuación de balance de fuerzas. En este sentido, la ec. (2) puede ser transformada a una ecuación de balance de fuerzas al multiplicarla por  $r_{\alpha}$ , y manipulando se obtiene una ecuación de la forma

$$\nabla \tilde{\sigma} = \rho \nabla V_{ext}(\vec{r}), \quad (3)$$

donde  $\tilde{\sigma}$  es el tensor de esfuerzos y  $V_{ext}(\vec{r})$ , es la fuerza externa por unidad de área. El tensor de esfuerzos no es único ya que siempre se le puede sumar un término cuya divergencia se anule. Esta libertad de norma se manifiesta directamente en el tensor de esfuerzos, como veremos más adelante. La naturaleza del sistema sugiere una separación del tensor de esfuerzos en sus contribuciones homogénea  $\tilde{\sigma}_0$  inhomogénea  $\tilde{\sigma}_{inh}$ , i.e.

$$\tilde{\sigma} = \tilde{\sigma}_0 + \tilde{\sigma}_{inh}, \quad (4)$$

La parte homogénea comprende las fases del bulto en las que el perfil de densidad es uniforme, mientras que la región inhomogénea es aquella para la cual  $\nabla \rho(\vec{r}) \neq 0$ . La contribución de las fases homogéneas está dada por

$$\tilde{\sigma}_0 = [f(r, [\rho]) - \mu - V_{ext}(\vec{r})\rho_0]I, \quad (5)$$

donde  $I$  es el tensor unitario. Mientras que la contribución inhomogénea  $\tilde{\sigma}_{inh}^i$  satisface la relación,

$$\nabla \tilde{\sigma}_{inh}(r) = \left. \frac{\delta F}{\delta \rho} \right|_{\rho_0} \nabla \rho_0(r) - \nabla f(r, \rho_0) \quad (6)$$

donde la energía libre de Helmholtz es

$$F[\rho(\vec{r})] = \int d\vec{r} f(r, [\rho_0]).$$

La energía libre del sistema se obtiene integrando la componente normal del tensor de esfuerzos sobre todo el espacio. Al igual que el tensor de esfuerzos, esta energía se puede separar en dos contribuciones, una debida a la región homogénea y otra debida a la región inhomogénea [8].

$$\Omega[\rho(\vec{r})] = \int d\vec{r} \sigma^N(\vec{r}) = \int d\vec{r} \sigma_0^N(\vec{r}) - \int d\vec{r} \sigma_{inh}^N(\vec{r}) \quad (7)$$

La región homogénea que contribuye con términos de la forma presión por volumen, se pueden obtener sin dificultad. Sin embargo, en este trabajo estamos interesados en la región inhomogénea, por lo cual ignoramos la contribución a la energía debida a las fases de bulto. De aquí la contribución más relevante a la energía libre, en la cual nos centramos en este trabajo es:

$$\Omega_{inh}[\rho(\vec{r})] = \int d\vec{r} \sigma_{inh}^N(\vec{r}). \quad (8)$$

Observamos que conociendo la componente  $\sigma_{inh}^N$  se pueden obtener las propiedades de la superficie, por lo tanto la tarea es calcular  $\sigma_{inh}$ . Esto, fue ya hecho exitosamente por J. K. Percus y Romero-Rochín [9], quienes calculan de primeros principios el tensor de esfuerzos en su forma más general

$$\begin{aligned} \tilde{\sigma}_{inh}^{\alpha\beta}(r) = & \iint_0^1 \hat{r}_{\alpha} \nabla_{\beta} \rho(r + \lambda \hat{r}) \frac{\delta f_0(r - (1 - \lambda)r'; \rho)}{\delta \rho(r + \lambda \hat{r})} d\lambda dr' - \nabla_{\nu} \iint_0^1 d\lambda dr' \lambda \hat{r}'_{\beta} [r_{\alpha} \nabla \rho(r + \lambda \hat{r}) \\ & - \hat{r}'_{\nu} \nabla_{\alpha} \rho(r + \lambda \hat{r})] \frac{\delta f_0(r - (1 - \lambda)r'; \rho)}{\delta \rho(r + \lambda \hat{r})}. \end{aligned}$$

Este tensor de esfuerzos es simétrico, y está construido para una energía libre arbitraria, es decir que no depende del modelo. Aplicando este resultado al modelo de van der Waals, que es el modelo más sencillo para describir la coexistencia de fases

$$F[\rho(\vec{r})] = \int d\vec{r} f(\rho(\vec{r})) + 1/2 \int d\vec{r} \int d\vec{r}' \omega(\vec{r} - \vec{r}') \rho(\vec{r}) \rho(\vec{r}').$$

Obtenemos el tensor de esfuerzos

$$\tilde{\sigma}_{inh}^{\alpha\beta}(r) = -1/2 \int d\vec{r}' \int_0^1 d\lambda \rho(r - (1-\lambda)r\omega(\vec{r}')) \hat{r}'_\alpha \nabla_\beta \rho(r + \lambda\hat{r}') - 1/2 \nabla_\nu \int d\vec{r}' \int_0^1 d\lambda \rho(r - (1-\lambda)\omega(\vec{r}')) \hat{r}'_\beta [r'_\alpha \nabla_\nu \rho(r + \lambda\hat{r}') - r'_\nu \nabla_\alpha \rho(r + \lambda\hat{r}')]. \quad (9)$$

El resultado depende exclusivamente del perfil de densidad, del potencial de interacción y es independiente de la geometría de la intercara. En realidad la geometría la define el perfil de densidad. Por ejemplo para una geometría plana  $\rho(\vec{r}) = \rho(z)$ , para una intercara esférica  $\rho(\vec{r}) = \rho(|r|)$ . En general para cualquier sistema de coordenadas si  $\xi$  es la coordenada normal, el perfil de densidad es una función exclusiva de esta cantidad  $\rho(\vec{r}) = \rho(|\xi|)$ . En este trabajo en particular, estamos interesados en una intercara esferoidal prolata, lo cual implica que necesitamos conocer el tensor de esfuerzos en coordenadas esferoidales, esta es la tarea que se realiza a continuación.

### Geometría esferoidal y el tensor de esfuerzos

Conviene mencionar algunas características de estas coordenadas, teniendo en cuenta que existen diferentes parametrizaciones, en particular adoptamos la siguiente:

$$(x, y, z) = f(\sinh\xi \operatorname{sen}\eta \cos\phi, \sinh\xi \operatorname{sen}\eta \operatorname{sen}\phi, \cosh\xi \cos\eta) \quad (10)$$

donde  $f$  es el foco del elipsoide y  $\xi = [0, \infty]$ ,  $\eta = [0, \pi]$  y  $\phi = [0, 2\pi]$ . En esta notación  $\xi$  es la coordenada normal, mientras que  $\eta$  y  $\phi$  son las coordenadas angulares en un punto de la superficie.

Para un punto arbitrario sobre la superficie, el vector de posición es:

$$\vec{r} = \frac{f}{h_\xi} (\sinh\xi \cosh\xi \hat{e}_\xi - \cos\eta \operatorname{sen}\eta \hat{e}_\eta) \quad (11)$$

Con  $h_\xi = f(\sinh^2\xi + \operatorname{sen}^2\eta)$

Los vectores unitarios se calculan fácilmente siguiendo el procedimiento estándar [10], estos son:

$$\hat{e}_\xi = \frac{1}{h_\xi} (\cosh\xi \operatorname{sen}\eta \cos\phi \hat{i} + \cosh\xi \operatorname{sen}\eta \operatorname{sen}\phi \hat{j} + \sinh\xi \cos\eta \hat{k}) \quad (12)$$

$$\hat{e}_\eta = \frac{1}{h_\xi} (\sinh\xi \cos\eta \cos\phi \hat{i} + \sinh\xi \cos\eta \operatorname{sen}\phi \hat{j} - \cosh\xi \operatorname{sen}\eta \hat{k}) \quad (13)$$

$$\hat{e}_\phi = -\operatorname{sen}\phi \hat{i} + \cos\phi \hat{j} \quad (14)$$

donde  $\hat{e}_\xi$  es el vector unitario que indica dirección en la que crece la coordenada normal  $\xi$ , y equivalentemente para los vectores  $\hat{e}_\eta$  y  $\hat{e}_\phi$  en las coordenadas angulares. La matriz de transformación entre los vectores unitarios de las coordenadas cartesianas a

esferoidales es: 
$$\begin{pmatrix} \hat{i} \\ \hat{j} \\ \hat{k} \end{pmatrix} = \frac{1}{h_\xi} \begin{pmatrix} \cosh\xi \operatorname{sen}\eta \cos\phi & \sinh\xi \cos\eta \cos\phi & -\operatorname{sen}\phi \\ \cosh\xi \operatorname{sen}\eta \operatorname{sen}\phi & \sinh\xi \cos\eta \operatorname{sen}\phi & \cos\phi \\ \sinh\xi \cos\eta & \cosh\xi \operatorname{sen}\eta & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \hat{e}_\xi \\ \hat{e}_\eta \\ \hat{e}_\phi \end{pmatrix} \quad (15)$$

El operador gradiente en estas coordenadas, se puede obtener fácilmente considerando la función escalar  $\Psi = \Psi(\xi, \theta, \phi)$  y su variación  $d\Psi = \nabla\Psi \cdot d\vec{r}$ , por lo que

$$\nabla = \frac{\hat{e}_\xi}{h_\xi} \frac{\partial}{\partial \xi} + \frac{\hat{e}_\eta}{h_\eta} \frac{\partial}{\partial \eta} + \frac{\hat{e}_\phi}{h_\phi} \frac{\partial}{\partial \phi} \quad (16)$$

Donde  $h_\xi$ ,  $h_\eta$  y  $h_\phi = f \sinh\xi \operatorname{sen}\eta$ .

Con esta parametrización se pueden calcular las curvaturas media y gaussiana fácilmente, las cuales se muestran a continuación [10]: para la curva gaussiana se obtiene

$$K = \frac{\cosh^2\xi}{f^2(\sinh^2\xi + \sin^2\eta)}, \quad (17)$$

mientras que la curvatura media

$$H = -\cosh\xi \frac{(2\sinh^2\xi + \sin^2\eta)}{2f \sinh\xi_0 \operatorname{sen}(\sinh^2\xi + \sin^2\eta)^{3/2}} \quad (18)$$

Aunque existen diferentes procedimientos para obtener las componentes del tensor de esfuerzos en coordenadas esferoidales, seguimos un procedimiento simple transformando directamente el tensor de esfuerzos, a partir de su expresión en coordenadas cartesianas

$$\tilde{\sigma} = \sigma_{xx} \hat{i} \hat{i} + \sigma_{xy} \hat{i} \hat{j} + \sigma_{xz} \hat{i} \hat{k} + \sigma_{yx} \hat{j} \hat{i} + \sigma_{yy} \hat{j} \hat{j} + \sigma_{yz} \hat{j} \hat{k} + \sigma_{zx} \hat{k} \hat{i} + \sigma_{zy} \hat{k} \hat{j} + \sigma_{zz} \hat{k} \hat{k}. \quad (19)$$

Sustituyendo esta transformación de coordenadas entre los vectores unitarios ec. (15), se obtiene

$$\tilde{\sigma} = \sigma_{\xi\xi} \hat{e}_\xi \hat{e}_\xi + \sigma_{\eta\eta} \hat{e}_\eta \hat{e}_\eta + \sigma_{\phi\phi} \hat{e}_\phi \hat{e}_\phi. \quad (20)$$

Observamos que la expresión resultante es diagonal y depende de las componentes cartesianas del tensor de esfuerzos. Sin embargo, para ser consistentes con la geometría adoptada es necesario expresar el perfil de densidad como una función exclusiva de la coordenada normal. Haciendo esto para la componente normal, resulta

$$\sigma_{\xi\xi} = -\frac{1}{2} \iint f^3 (\sinh^2 \xi' + \sin^2 \eta') \sinh \xi' \operatorname{sen} \eta' d\xi' d\eta' \int_0^1 d\lambda \tilde{\omega}(|\vec{r}'|) \rho(\vec{r}_{\xi} - (1-\lambda)\vec{r}_{\xi'}) \frac{2\pi \cosh \xi' \cos \eta' \sinh \xi \cos \eta}{\sinh^2 \xi + \sin^2 \eta} \frac{\partial \rho(\vec{r}_{\xi} + \lambda \vec{r}_{\xi'})}{\partial \xi} \quad (21)$$

donde se ha introducido la notación  $\vec{r}_{\xi} = r_{\xi} \hat{e}_{\xi}$  para indicar que el perfil solo depende de la parte normal del vector  $\vec{r} = r_{\xi} \hat{e}_{\xi} + r_{\eta} \hat{e}_{\eta}$  y en forma equivalente  $\vec{r}_{\xi'} = r_{\xi'} \hat{e}_{\xi'}$  para el vector  $\vec{r}' = r_{\xi'} \hat{e}_{\xi'} + r_{\eta'} \hat{e}_{\eta'}$ .

La energía libre para la intercara, se obtiene integrando esta componente sobre el espacio disponible. En la próxima sección discutiremos la energía libre para una gota líquida de tamaño arbitrario.

### Energía libre de la intercara esferoidal

La energía libre requerida para mantener una intercara con geometría esferoidal es:

$$\Omega_{inh}[\rho(\vec{r})] = -\frac{1}{2} \int d\vec{r}' (2\pi) \int d\eta' \int d\xi' f^3 (\sinh^2 \xi' + \sin^2 \eta') \sinh \xi' \operatorname{sen} \eta' \tilde{\omega}(|\vec{r}'|) \int_0^1 d\lambda \rho(\vec{r}_{\xi} - (1-\lambda)\vec{r}_{\xi'}) \frac{\cosh \xi' \cos \eta' \sinh \xi \cos \eta}{\sinh^2 \xi + \sin^2 \eta} \frac{\partial \rho(\vec{r}_{\xi} + \lambda \vec{r}_{\xi'})}{\partial \xi} \quad (22)$$

Aquí, el factor contenido en la componente normal ec. (21), se puede identificar como el producto escalar de los vectores  $\vec{r}_{\xi}$  y  $\nabla \rho(\vec{r}_{\xi} + \lambda \vec{r}_{\xi'})$  es decir

$$\frac{\cosh \xi' \cos \eta' \sinh \xi \cos \eta}{\sinh^2 \xi + \sin^2 \eta} \frac{\partial \rho(\vec{r}_{\xi} + \lambda \vec{r}_{\xi'})}{\partial \xi} = \vec{r}_{\xi'} \cdot \nabla \rho(\vec{r}_{\xi} + \lambda \vec{r}_{\xi'}), \quad (23)$$

La expresión para la componente normal del tensor de esfuerzos se reduce a

$$\sigma_{\xi\xi} = -\frac{1}{2} \int d\vec{r}' \int_0^1 d\lambda \rho(\vec{r}_{\xi} - (1-\lambda)\vec{r}_{\xi'}) \tilde{\omega}(|\vec{r}'|) \vec{r}_{\xi'} \cdot \nabla \rho(\vec{r}_{\xi} + \lambda \vec{r}_{\xi'}) \quad (24)$$

de donde podemos eliminar el parámetro  $\lambda$  mediante la relación,

$$\hat{r}_{\alpha} \nabla_{\alpha} \rho(r + \lambda \hat{r}) = \frac{\partial \rho(\vec{r} + \lambda \hat{r})}{\partial \lambda} \quad (25)$$

El resultado para el gran potencial debido a la contribución de la región inhomogénea es,

$$\Omega_s = -\frac{1}{4} \int d\vec{r}' \int d\vec{r}'' \int_0^{\infty} ds \nabla \rho_0(\vec{r}_{\xi'}) \cdot \nabla \rho_0(\vec{r}_{\xi''}) \tilde{\omega}(s - (\vec{r}_{\eta}' - \vec{r}_{\eta}'')^2 + (\vec{r}_{\xi}' - \vec{r}_{\xi}'')^2) .$$

Ya que el gran potencial obtenido depende exclusivamente del perfil de densidad y del potencial de interacción, conociendo el primero de ellos, se pueden obtener las propiedades interfaciales. Al carecer de un método directo que nos permita obtener esta cantidad, es inevitable introducir ciertas aproximaciones y verificar que los resultados sean consistentes con los de trabajos previos. Una aproximación que ha sido ampliamente usada con buenos resultados es la del perfil escalón [5, 6],

$$\rho(r_{\xi}) = \rho_l \theta(r_{\xi_0} + r_{\xi}) + \rho_v \theta(r_{\xi} + r_{\xi_0}) \quad (26)$$

siendo  $\rho_l$  y  $\rho_v$  las densidades del líquido y del vapor, respectivamente. Introduciendo la aproximación y después de algunas simplificaciones

$$\nabla \rho(\vec{r}_{\xi}) \cdot \nabla \rho(\vec{r}_{\xi'}) = \frac{\hat{e}_{\xi} \hat{e}_{\xi'}}{h_{\xi} h_{\xi'}} (\Delta \rho)^2 \delta(r_{\xi} - r_{\xi_0}) \delta(r_{\xi'} - r_{\xi_0}) \quad (27)$$

El elemento de volumen  $d\vec{r} = f^3 h_{\xi} h_{\eta} h_{\phi} d\xi d\eta d\phi$  y su equivalente en el sistema primado, sustituyendo en el gran potencial

$$\Omega_{inh} = -\frac{(\Delta \rho)^2}{4} \int f^2 h'_{\xi} h'_{\eta} h'_{\phi} d\xi d\eta d\phi \int f^2 h_{\xi} h_{\eta} h_{\phi} d\xi d\eta d\phi \frac{\hat{e}_{\xi} \hat{e}_{\xi'}}{h_{\xi} h_{\xi'}} \delta(r_{\xi} - r_{\xi_0}) \delta(r_{\xi'} - r_{\xi_0}) \int_0^{\infty} ds \tilde{\omega}(s - (\vec{r} - \vec{r}')^2). \quad (28)$$

La aparición de la función delta de Dirac en el integrando de la coordenada normal, facilita los cálculos y el gran potencial que se obtiene es

$$\Omega_{inh} = -\frac{(\Delta \rho)^2}{4} \int f^2 h'_{\xi} h'_{\eta} h'_{\phi} d\eta d\phi \int f^2 h_{\xi} h_{\eta} h_{\phi} d\eta d\phi \hat{e}_{\xi} \cdot \hat{e}_{\xi'} \int_0^{\infty} ds \tilde{\omega}(s - (\vec{r} - \vec{r}')^2) \Big|_{\xi_0} \quad (29)$$

Para evaluar esta cantidad aproximamos la superficie de la intercara, a un paraboloide. La aproximación es ampliamente justificada si el radio promedio de la superficie de la intercara es muy grande comparada con el rango del potencial de interacción entre las moléculas. Entonces, la superficie se puede aproximar localmente como un plano más términos de corrección [11]. La figura 1 describe tal aproximación.

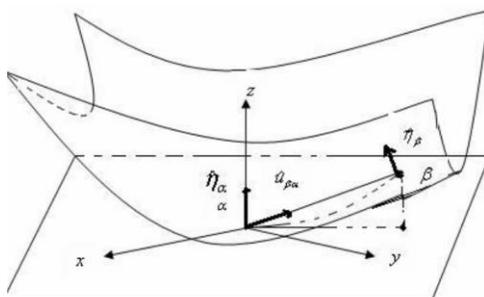


Figura 1. Aproximación local a una superficie curva.

Construimos ahora un sistema local de coordenadas en la vecindad de un punto  $\alpha$  sobre la superficie. La normal en ese punto es  $\hat{n}_\alpha$ , por tanto eligiendo el eje  $z$  paralelo a este vector, las coordenadas  $x$  e  $y$  caen sobre el plano tangente a la curva en las direcciones de los radios principales de curvaturas  $R_1(\alpha)$  y  $R_2(\alpha)$ . En este sistema,

$$Z = \frac{1}{2} \left[ \frac{x^2}{R_1(\alpha)} + \frac{y^2}{R_2(\alpha)} + \dots \right] \quad (30)$$

la curvatura se puede describir como donde la métrica está dada por  $g = 1 + [\nabla Z_\alpha(x, y)]^2$ , y el producto escalar de las normales es  $\hat{n}_\alpha \cdot \hat{n}_\beta = g^{-1/2}$ . Adicionalmente tenemos

$$(\nabla Z)^2 = \frac{x^2}{R_1^2} + \frac{y^2}{R_2^2} \quad (31)$$

Donde  $\frac{x}{R_1} \ll 1, \frac{y}{R_2} \ll 1$ .

Así en esta aproximación

$$\Omega_{inh} = -\frac{(\Delta\rho)^2}{4} \int dS_1 \int dS_2 \int_0^\infty ds \left( \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{x^2}{R_1^2} + \frac{y^2}{R_2^2}}} \right) \tilde{\omega} \left( s + x^2 + y^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{x^2}{R_1^2} + \frac{y^2}{R_2^2} \right) \right). \quad (32)$$

Desarrollando el binomio de Newton que define la métrica y reteniendo el término de segundo orden.

En forma equivalente desarrollando el potencial de interacción a segundo orden

$$g = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{x^2}{R_1^2} + \frac{y^2}{R_2^2}}} \approx 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{x^2}{R_1^2} + \frac{y^2}{R_2^2} \right) + \frac{3}{8} \left( \frac{x^2}{R_1^2} + \frac{y^2}{R_2^2} \right)^2 + \dots \quad (33)$$

Sustituyendo en el potencial de interacción, y manteniendo los términos hasta segundo orden.

$$\tilde{\omega} \left( s + x^2 + y^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{x^2}{R_1^2} + \frac{y^2}{R_2^2} \right) \right) = \tilde{\omega}(s + x^2 + y^2) + \frac{1}{2} \left( \frac{x^2}{R_1^2} + \frac{y^2}{R_2^2} \right) \tilde{\omega}'(s + x^2 + y^2) + \dots \quad (34)$$

Desarrollando cada uno de los términos, finalmente la expresión para

$$\Omega_{inh} = -\frac{(\Delta\rho)^2}{4} \int dS_1 \int dx \int dy \int_0^\infty ds \tilde{\omega}(s + x^2 + y^2) - \frac{(\Delta\rho)^2}{4} \int dS_1 \int dx \int dy \int_0^\infty ds \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{x^2}{R_1^2} + \frac{y^2}{R_2^2} \right) \tilde{\omega}(s + x^2 + y^2) \right] + \dots \quad (35)$$

Nos quedamos a segundo orden en el inverso del radio de curvatura para comparar con el modelo fenomenológico. Realizando las manipulaciones pertinentes,  $\Omega_{inh} = -\int dS_1 \left[ \frac{\pi(\Delta\rho)^2}{2} \int_0^\infty r^3 dr \tilde{\omega}(r^2) - \frac{\pi(\Delta\rho)^2}{2} \left( \frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R_2^2} \right) \int r^5 dr \tilde{\omega}(r^2) \right]$ . (36)

Aquí notamos

$$2H^2 - K = \frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R_2^2} \quad (37)$$

Este resultado es comparado con el modelo fenomenológico de Helfrich

$$\Omega_s = \int ds \{ \gamma - 4\kappa c_0 H + 4\kappa H^2 + \bar{\kappa} K \} \quad (38)$$

Las propiedades interfaciales en este nivel de aproximación son las siguientes:

La curvatura espontanea

$$c_0 = 0 \quad (39)$$

la tensión superficial

$$\gamma = -\frac{\pi(\Delta\rho)^2}{2} \int_0^\infty r^3 dr \tilde{\omega}(r^2), \quad (40)$$

y las constante de la rapidez

$$2\kappa + \bar{\kappa} = -\frac{\pi(\Delta\rho)^2}{16} \int r^5 dr \tilde{\omega}(r^2). \quad (41)$$

El resultado para la tensión superficial está de acuerdo con el que se han obtenido en trabajos previos desde otros puntos de vista [12, 6]. El valor para la curvatura espontanea es el que se esperaba en este nivel de aproximación del perfil de densidad [6], también notamos que hay una contribución de la rigidez, el cual está en abierta discrepancia de las predicciones de otros puntos de vista [5]. Es un hecho bien conocido que este valor depende de la elección de la superficie divisoria de Gibbs.

## 5. Conclusiones

Hemos analizado las propiedades de la intercara que se forma entre un líquido en equilibrio con su vapor, cuando ésta se encuentra formando una superficie esferoidal. También, hemos obtenido una expresión microscópica de la energía requerida para su existencia. A un cuando el resultado obtenido para el gran potencial ec. (26), es válido en general para cualquier tamaño de la gota, y para el perfil de densidad del sistema (exacto), en ese estado no es posible hacer predicciones de las propiedades físicas con las cuales comparar. En este sentido, se han realizado aproximaciones pertinentes para obtener expresiones microscópicas de las propiedades interfaciales a partir de este resultado general. Nuestros resultados descansan básicamente en dos aproximaciones; primero, suponer el perfil de densidad como una función escalón, y la segunda consiste en suponer que el radio promedio de la superficie que representa la intercara es grande comparado con el rango del potencial de interacción, de tal manera que la superficie se puede aproximar como un paraboloide. Con estas aproximaciones, las propiedades de la superficie son fácilmente obtenibles. Nuestro gran potencial, ec. (36), ha sido comparado con el modelo fenomenológico de Helfrich ec. (38) y así se identifican las propiedades interfaciales. Estas propiedades dependen exclusivamente del potencial de interacción. El valor calculado para la tensión superficial y la curvatura espontanea, están de acuerdo con los obtenidos mediante otros puntos de vista por [5, 6, 12]. El valor de las constantes de rigidez son diferentes a los encontrados en la literatura. Es posible que esta discrepancia tenga su origen,

o bien en la elección de la superficie divisoria de Gibbs, o a la forma en que se propone la separación de la energía libre en sus contribuciones de bulto y superficie. Como tarea pendiente queda realizar el análisis para una geometría curva arbitraria.

### **Agradecimientos**

Agradecemos al Dr. Alejandro González Sánchez sus valiosos comentarios durante la preparación del documento.

### **Referencias**

- [1] Rowlinson, J. S., and Widom, B. *Molecular Theory of Capillarity*. Clarendon, Oxford, (1982)
- [2] R.C. Tolman: The Effect of Droplet Size on Surface Tension, *J. Chem. Phys.* 17, 333(1949).
- [3] M. P. A. Fisher and M. Wortis; Curvature corrections to the surface tension of fluid drops: Landau theory and scaling hypothesis, *Phys. Rev. B* 29, 6252 (1984).
- [4] W. Helfrich. Elastic properties of Lipid Bilayers: Theory and possible experiments, *Z. Naturforsch* 28c, 693 (1973)
- [4] W. Helfrich. Elastic properties of Lipid Bilayers: Theory and possible experiments, *Z. Naturforsch* 28c, 693 (1973)
- [6] José G. Segovia López and Víctor Romero-Rochín: Interfacial properties of liquid-vapour interface with planar, spherical and cylindrical geometries in mean field, *Phys. Rev. E* 73, 2160-1 (2006).
- [7] V. Romero-Rochin, C. Varea, and A. Robledo: Stress tensor of curved interface, *Mol. Phys.* 80, 821 (1993).
- [8] C. Varea y A. Robledo: Bending rigidities and spontaneous curvature for a spherical interface, *Physica A* 220, 33 (1995)
- [9] V. Romero-Rochín and J. K. Percus: Stress tensor of liquid-vapour states of inhomogeneous fluids, *Phys. Rev. E* 53, 5130 (1996).
- [10] Barret O'prime Neill, *Elementos de Geometría diferencial*, Limusa, (1990); Eugene Butkov, *Mathematical Physics*, Addison-Wesley, New York (1968).
- [11] Bertrand Duplantier, Raymond E. Goldstein, V. Romero Rochín, and Adriana Pesci; Geometrical and Topological Aspects of Electric Double Layers near Curved Surfaces, *Phys. Rev. Lett.* 59 2486 (1987).
- [12] Triezemberg and R. Zwanzig; Fluctuation Theory of Surface Tension, *Phys. Rev. Lett.* 28, 1183 (1972).

## Competencias transversales en jóvenes universitarios

Pamela Guadalupe Chávez Coronado<sup>1</sup>, Araceli Amellalli Viera Valadez<sup>2</sup>,  
M.E. Marcos Francisco Martínez Aguilar<sup>3</sup>

### *Resumen:*

Este trabajo de investigación tiene como principal propósito identificar el perfil en competencias transversales y la relación que existe de su percepción entre los jóvenes universitarios. El modelo que se utiliza para obtener el perfil al que se desea llegar en los jóvenes universitarios, basado en cuatro tipos de habilidades, las cuales son: habilidades básicas dentro de la universidad, habilidades de empleabilidad, conocimiento básico del lugar de trabajo y habilidades asentadas en la experiencia. Estas competencias son las respuestas a preguntas que se hacían anteriormente, como, el saber para qué sirve lo que se estudia en la escuela. Las competencias transversales cumplen con la necesidad de preparar un profesional con una formación básica común a todas y que le permita adaptarse al contexto cambiante, con el fin de desarrollar una convivencia dinámica, pacífica y respetuosa entre quienes lo rodeen, y desempeñarse armoniosamente en la vida personal y laboral.

**Palabras clave:** aprendizaje, conocimientos, competencias percibidas.

### *Introducción:*

En tiempos pasados la tecnología informática, así como los procesos de integración y la globalización influyeron en el proceso de aprendizaje, esto logro un cambio dentro de la educación superior.

Según Orozco (2000) “las políticas educativas en el plano universitario, se han orientado a formar profesionales en un nuevo escenario, que implica, pensar, trabajar y tomar decisiones en colaboración con otros profesionales, para resolver problemas con un máximo de ejecución eficiente”

La formación universitaria esta siendo modificada gracias a las habilidades, conocimientos, y saberes, esto ha originado nuevos conceptos, y así, nuevas respuestas a las situaciones que se plantean, generando un cambio con respecto a los saberes.

El desarrollo de competencias referidas al conocimiento, al desempeño profesional, y técnico, significan calidad e idoneidad, en el desempeño, protagonismo de los estudiantes, planificación de la enseñanza a partir del aprendizaje y contextualización de la formación. (Barrón, 2000; Tobón, 2006; Yáñez, 2008).

Las competencias transversales son destrezas que se desarrollan con el paso del tiempo según el individuo, se aplican en diversas actividades, y son consideradas elementos o herramientas de gran importancia, ya que sirven para capacitar ámbitos profesionales, con la finalidad de lograr un resultado superior y se puedan desarrollar a lo largo de la profesión.

Spencer y Spencer (1993) en su libro "Competence at work, models for superior performance" las definen como “Una característica subyacente de un individuo que está causalmente relacionada con un nivel de estándar de efectividad y/o desempeño superior en un trabajo o situación”. Incluyen destrezas, conocimientos, el concepto de sí mismo, rasgos de la personalidad, actitudes y valores.

<sup>1</sup> Pamela Guadalupe Chávez Coronado, Estudiante de la licenciatura de Mercadotecnia, en la universidad Autónoma de San Luis Potosí. ([pamela\\_guadalupee@outlook.com](mailto:pamela_guadalupee@outlook.com)).

<sup>2</sup> M.E. Marcos Francisco Martínez Aguilar, Profesor Investigador de la carrera de Mercadotecnia en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ([marcos.martinez@uaslp.mx](mailto:marcos.martinez@uaslp.mx))

<sup>3</sup> Araceli Amellalli Viera Valadez, Estudiante de la licenciatura de Mercadotecnia, en la Universidad Autónoma De San Luis Potosí, ([amellalli28@hotmail.com](mailto:amellalli28@hotmail.com)).

La función del docente es de gran relevancia para los universitarios ya que consiste en mediar las formas o modos de actuar ante situaciones por las cuales esta pasando. Los procesos de enseñanzas son parte de las competencias, como lo es el aprendizaje del lenguaje que implica que el universitario desarrolle competencias y facilite su contacto referencial con la sociedad, las instituciones y la empresa.

Las competencias genéricas son aquellas que rebasan los límites de una disciplina para desarrollarse potencialmente en todas ellas. Son habilidades que se utilizan para ejercer cualquier profesión.

El género es un conjunto tanto de características sociales, culturales, políticas, psicológicas, jurídicas, hasta económicas, asignadas a personas de acuerdo al sexo. El género también está vinculado con el factor cultural y social. Esto permite que en este tema la expectativa de género sea de gran importancia, ya que se han realizado estudios tomando en cuenta una forma de organización por las diferentes sociedades en su desarrollo, propiciando lo que conocemos como división sexual del trabajo, es aquí donde se le asigna a la mujer, la tarea del cuidado de los hijos y las funciones domésticas, encasillándola al espacio doméstico. En tanto que los hombres se preocupan por ser líderes de sus familias, de trabajar y llevar dinero a casa.

La perspectiva de género permite dar a conocer en la masculinidad y feminidad que se ha construido a lo largo del proceso de socialización y de igual manera las consecuencias que esta construcción tienen en las relaciones de los hombres con las mujeres, de las mujeres con los hombres, entre varones y entre mujeres, con el objetivo de efectuar cambios que permitan la equidad en estas relaciones.

**Investigación:**

**LAS AREAS DE COMPETENCIA A EVALUAR SE ANALIZAN Y REFIEREN EN EL SIGUIENTE ORDEN**

Dentro de la investigación realizada se obtuvo una muestra de 1298 encuestados, el cual, un porcentaje de 59% corresponde a mujeres, y el 41% a hombres. La investigación se realizó a universitarios de la zona huasteca, zona altiplano, zona centro y zona media de los campus foráneos de la UASLP. Se preguntó si trabajaban y se observó que los hombres trabajan más, con un porcentaje de 24.4% y las mujeres un 19.8%.

El tiempo que se dedica la semana y de forma individual para el estudio más elevado es menos de 2 horas, en el caso de los dos géneros, un 42.5% para hombres y para mujeres un 36.9%, el 30.5% de los hombres y el 34.7% de las mujeres tienden a dedicar de 2 a 4 horas para el estudio semanal, cada vez el tiempo que se dedica es menor con un poco de diferencia para ambos sexos ya que entre 4 a 6 horas se le dedica al estudio 17.4%, un promedio de 6.4% corresponde a un tiempo de entre 6 y 8 horas, y por último se encuentra un 3.9% que dedica más de 8 horas a la semana al estudio individual. En relación de nivel de estudio en las personas que aportan la mayor parte del gasto a la familia de estos universitarios, en la tabla I, se refleja el 96.2% de los hombres tienen a personas que aportan con un grado de estudio menor a bachillerato, en tanto que para el grupo de mujeres se encontró que el proveedor familiar con bachillerato o menos es de 69.6%, lo anterior indica una diferencia estadística significativa en cuanto al nivel académico del proveedor de la familia de procedencia.

NIVEL DE ESTUDIO	H	M
PRIMARIA	5,5%	5,4%
SEC	35,2%	14,8%
COM O TEC	45,2%	31,4%
BACHILLERATO	10,3%	18,0%
LICENCIATURA	3,4%	21,8%
MAESTRO	0,4%	5,1%
NP	0,0%	3,5%

Tabla I, Escolaridad principal aporte económico. Construcción propia

Con respecto a la primera competencia evaluada, que es, habilidad deportiva, nos damos cuenta que el perfil de los hombres percibe una buena habilidad con un porcentaje de 40%, en cambio las mujeres se mantienen con una habilidad regular con un 39.8%.

Las relaciones interpersonales Según Bisquerra (2003: 23), “es una interacción recíproca entre dos o más personas”. Se trata de relaciones sociales que, como tales, se encuentran reguladas por las leyes e instituciones de la interacción social además los roles establecidos pueden y fáticamente influyen en percepciones de actividades para las que uno u otro género deben tener como preminentes o características del rol, entre ellas el deporte.

En el estudio realizado las relaciones interpersonales son conceptualizadas en un nivel adecuado, ya que ambos grupos declaran que la manera de interactuar es buena con un porcentaje entre 50% para hombres y 55% para mujeres.

La tercera competencia analizada, trabajo en equipo, se observo como los perfiles de respuestas en los universitarios son semejantes. Los dos géneros tienden a trabajar en equipo con una buena disponibilidad de 52.4% para los hombres y un porcentaje de 57.2% para las mujeres con una distribución que se asemeja a una curva normal, solo un 1.1% (hombres) y un 0.4% (mujeres) tienen una pésima comunicación para los trabajos en equipo.

El inglés, hoy en día es de gran importancia ya que es el idioma más usado a nivel mundial, es el elemento de comunicación entre culturas muy diversas que comparten pocos rasgos en común, los resultados arrojan que el manejo de inglés tiene que ir en aumento, ya que los universitarios tienen un nivel solo regular, con un 50.8% en cuestión de hombres y un 49% para las mujeres, el 5.8% (hombres) y el 5.4% (mujeres) responden con que tienen un excelente nivel de inglés.

Hablar de habilidad artística es una de las competencias que con el tiempo se va modificando y al igual que las demás es de gran importancia puesto que es una de las herramientas primordiales para poder relacionarse (el cantar, pintar, escribir) además es un complemento que permite no solo diversificar, sino también complementar la formación de los universitarios. Dentro de esta investigación los resultados que arrojaron fueron que los alumnos se encuentran en un nivel entre regular con una cifra de 50.8% en cuestión de los hombres y un 49.0% para las mujeres en una gráfica de distribución normal, con una respuesta buena se detecta el 25.8% en los hombres y para las mujeres un 30.7% y como excelente se obtiene 12.8% (hombres) y un 15.9% (mujeres).

En lo referente a cultura general se incluye la información de diversos ámbitos del actuar y saber, es importante para poder relacionarse y manejar elementos que facilitan el contacto en diversos entornos, así; saber de literatura, deporte, música, historia y otros facilita la aceptación e integración del individuo, en este caso la medición da cuenta que no hay la suficiente cultura dentro de los universitarios ya que un 42.3% de los hombres respondieron tener una cultura general regular, en tanto que las mujeres en la misma escala y competencia reportan 47.9% .

La forma de interactuar con otras personas que no se conocen cada vez es más fácil y difícil a la vez, ya que, las emociones, tecnologías y aspectos de comunicación y contacto han cambiado, es por eso se hace mención a la competencia de adaptabilidad, en este resultado se puede observar que los jóvenes universitarios con el paso del tiempo aumenta la manera de interactuar, ya que los resultados que se arrojan son más elevados en regular con un porcentaje de 20.9% para hombres y para mujeres un 19.5% cada vez la gráfica se eleva y se obtiene un 51.1% para los hombres y las mujeres un 49.9% en las respuesta buena, en la respuesta excelente se observa que la gráfica tuvo un pequeño cambio ya que bajaron las estadísticas hasta un 25.6% de los hombres y en cuestión de las mujeres un 28.1%.

Hoy en día el manejo de tecnologías es fundamental hablar de ellas, con el paso del tiempo se han ido modificando, y esto ha logrado que los individuos se involucren cada vez más en ellas. Se preguntó a los entrevistados que tanto dominaban de manera general tecnologías, la respuesta con un 47% (hombres) y 48.2% (mujeres) fue buena para casi la mitad de los entrevistados situándose entre las habilidades altas, le sigue un 34.2% (hombres) y un 24% (mujeres) con excelente. Es aquí cuando se detecta que la tecnología nos va consumiendo más. Con celulares, tabletas, computadoras, etc. Sin embargo también constituyen un elemento indispensable en la vida hoy.

El tipo de competencia de expresión oral y escrita también es otra manera de poder interactuar, estas formas poseen el proceso de poder comunicarnos, las mujeres tienen un mayor porcentaje en la respuesta “buena” 48.8% los hombres están por debajo con un 45.5%.

La técnicas de aprendizajes es una de las competencias de las cuales se deberá de tomar más en cuenta ya que sin ellas no se tuviera una apropiación del saber adecuada, además, se puede dar cuenta de cuáles son las menos utilizadas y así modificarlas por las cuales se usan con mayor frecuencia. En este resultado se observa que la respuesta más relevante, tanto en hombres como para mujeres es buena, ya que, según los gráficos obtenidos el 48.9% de los hombres tienen buenas técnicas de aprendizaje, puesto que las mujeres están en el mismo nivel pero con un mayor porcentaje de 50.4%

Según, Maria Eugenia Dubois, (1991) Existen tres concepciones teóricas en el proceso de lectura, la primera de ellas se concibe la lectura como un conjunto de habilidades, la segunda de ellas es el producto de la interacción entre el pensamiento y el lenguaje, y la última pero no la menos importante se concibe a la lectura como un proceso de transacción entre el lector y el texto. La diferencia es poco significativa estadísticamente entre hombres y mujeres con 1.7% llevando la ventaja las mujeres con un 50% y dejando abajo a los hombres con un 48.3% al evaluar su comprensión lectora como buena.

Las siguientes observaciones son comparaciones que se obtuvieron de acuerdo a los resultados pasados, en donde se comparó la comprensión lectora, las técnicas de aprendizaje, la expresión oral y/o escrita, el manejo de tecnologías, la adaptabilidad de trabajo, cultura general, la habilidad artística, el manejo de inglés, las relaciones interpersonales y la habilidad deportiva, todo esto con basado en el tiempo semanal que le dedican al estudio, de acuerdo al género. Solo se incluye la percepción **buena y excelente** para todas las tablas siguientes.

Las horas de estudio que se dedican son un tanto variadas ya que tanto en hombres como en mujeres le dedican menos de dos horas, en total, los que respondieron esto fueron 509 entrevistados, con un porcentaje de 58.7% de las mujeres y un 51.3% de los hombres. La comparación que se realizó también arroja como resultado que el 69.5% de las mujeres dedican un poco más de tiempo de entre dos a cuatro horas, en cambio el 65.4% de los hombres dedican ese mismo tiempo. Cada vez que se elevan las horas de estudio las mujeres ocupan un mayor porcentaje, se pueden observar en la tabla II

	M					H				
	menos 2	2 a 4	4 a 6	6 a 8	más 8	menos 2	2 a 4	4 a 6	6 a 8	más 8
BUENA	46,6%	55,3%	46,3%	50,0%	51,6%	42,5%	51,9%	59,3%	46,9%	38,1%
EXCELENTE	12,0%	14,3%	19,4%	26,9%	35,5%	8,8%	13,6%	13,2%	21,9%	28,6%
	58,7%	69,5%	65,7%	76,9%	87,1%	51,3%	65,4%	72,5%	68,8%	66,7%

Tabla II. Comprensión lectora buena o excelente vs sexo y tiempo semanal individual dedicado. Construcción propia

De igual manera las técnicas de aprendizaje de acuerdo a hombres y mujeres, en donde se puede observar que los hombres tienen ventaja en el tiempo que le dedican de entre menos de dos horas hasta ocho horas, en cambio, las mujeres en más de ocho tienen un mayor porcentaje del 79.3%. Se puede observar en la tabla III.

	M					H				
	menos 2	2 a 4	4 a 6	6 a 8	más 8	menos 2	2 a 4	4 a 6	6 a 8	más 8
BUENA	42.0%	56.4%	52.2%	53.8%	62.1%	42.5%	52.5%	61.5%	50.0%	28.6%
EXCELENTE	6.4%	7.1%	12.5%	15.4%	17.2%	6.6%	6.8%	8.8%	21.9%	33.3%
	48.4%	63.5%	64.7%	69.2%	79.3%	49.1%	59.3%	70.3%	71.9%	61.9%

Tabla III, Técnicas de aprendizaje buena o excelente vs sexo y tiempo dedicado. Construcción propia

Para los siguientes análisis cada grupo de entrevistados se toma como 100% y el análisis solo contempla a los que se estiman como buenos o excelentes en cada actividad.

La expresión oral y escrita para las mujeres es más alta entre las que estudian más de 8 horas con un 75.9% en tanto que los hombres con una expresión oral o escrita con mayor porcentaje son los que estudian de 6 a 8 horas con el 81.3% como se muestra en la tabla IV

	menos 2	2 a 4	4 a 6	6 a 8	más 8
M	55,1%	64,3%	66,9%	75,0%	75,9%
H	53,5%	56,2%	67,0%	81,3%	71,4%

Tabla IV, Expresión Oral y escrita buena o excelente vs sexo y tiempo dedicado. Construcción propia

El manejo de la tecnología más elevado en cuestión de los hombres (como se observa en la tabla V), tiene un porcentaje de 93.8% de entre 6 a 8 horas, en cambio para las mujeres la respuesta con mayor porcentaje es de 79.3% de más de 8 horas dedicadas al estudio.

	menos 2	2 a 4	4 a 6	6 a 8	más 8
M	66,1%	74,8%	76,5%	76,9%	79,3%
H	76,8%	83,3%	83,1%	93,8%	76,2%

Tabla V, Manejo de tecnologías buena o excelente vs sexo y tiempo de estudio individual. Construcción propia

El tiempo que se dedica para la adaptabilidad con mayor porcentaje en cuestión de los hombres es de 87.5% de entre 6 a 8 hora, en tanto que para las mujeres el tiempo que más se dedica es el mismo pero con un porcentaje de 86.5%.

	menos 2	2 a 4	4 a 6	6 a 8	más 8
M	71,0%	79,7%	85,3%	86,5%	79,3%
H	73,5%	76,8%	80,9%	87,5%	76,2%

Tabla VI, Adaptabilidad a trabajo buena o excelente vs sexo y tiempo dedicado. Construcción propia

Como ya se mencionó anteriormente, la cultura general habla de quien eres, se puede observar en la tabla VII, que los hombres le dedican más tiempo de más de 6 horas con un porcentaje de 57.1% y la respuesta para las mujeres es la misma pero con un porcentaje de 55.2%.

	menos 2	2 a 4	4 a 6	6 a 8	más 8
M	32,5%	41,7%	46,3%	50,0%	55,2%
H	41,2%	53,7%	48,3%	56,3%	57,1%

Tabla VII, Cultura general buena o excelente vs sexo y tiempo dedicado semanal. Construcción propia

Conforme avanza la educación, la habilidad artística toma su rumbo y se desarrollan capacidades y esto hace que la formación del individuo día con día vaya en aumento. El tiempo que las mujeres le dedican es más alto de menos de 2 horas hasta 6 horas, de 6 a 8 horas tanto hombres como mujeres tienen el mismo porcentaje con el 50.0%, pero el tiempo de más de 8 horas lo ocupa con un mayor porcentaje las mujeres con un 44.8% y los hombres un 33.3%.

El tiempo que se le dedica a la práctica de inglés es muy bajo debido a que la mayoría tienen un porcentaje menor del 50.0% esto tiene una gran problemática ya que se debe de fomentar una estrategias para obtener mejores resultados, pues afecta a los conocimientos, las habilidades que se deberían de obtener y repercute a que los universitarios tengan una educación no satisfactoria.

Las relaciones interpersonales son elevadas mayor de 50.0% , tanto hombres como mujeres están en un nivel en donde el 64% con menos de 2 horas, al momento de evaluar de 2 a 4 horas en las mujeres se observa que el porcentaje aumento a un 78.2%, en cuestión de los hombres se eleva solo un poco 5%, el tiempo de 4 a 6 horas las mujeres bajan un poco con un porcentaje de 77.2% y los hombres tienen un aumento con un porcentaje de 74.2%,

los hombres le dedican un poco más de tiempo con un porcentaje de 87.5% y las mujeres bajan con un porcentaje de 71.2%, las mujeres tienen un poco más de aumento con el 72.4% y los hombres un 76.2%.

**Conclusiones y recomendaciones:** A partir de los resultados obtenidos se manifiesta que se debe de dar más conocimiento a los universitarios sobre las técnicas de aprendizaje, así como, mostrar ciertas habilidades que los alumnos entiendan para poder fomentar el desarrollo estudiantil. De igual manera se debe de tomar en cuenta que el nivel universitario es difícil de entender, pero aun así se recomienda buscar nuevas estrategias para el aprendizaje de dichos universitarios. El trabajo en equipo se podría decir que es bueno puesto que los resultados lo manifiestan así, sin embargo se debe de contemplar cada día mas para tratar con más personas y así conocer las habilidades que se tienen para ir desarrollando otras más y creando nuevas estrategias, además, de que se puede desarrollar nuevas ideas y crear estrategias con mayor facilidad, fomentar nuevas actividades en equipo, convivir con nuevos miembros y así tener un mejor ambiente de trabajo o estar en un aula en la que se siente cómodo y el aprendizaje sea mejor.

La práctica del inglés debe de fomentarse fuertemente ya que aparece como una habilidad con deficiencia marcada, la manera de relacionarse entre sí (profesor alumno) es de gran importancia ya que existe un grado de confianza para poder entender, y como se puede observar en datos anteriores los universitarios no le dedican el tiempo adecuado a la práctica, esto hace que menos alumnos tengan un mayor aprendizaje, además, como se sabe, para poder contemplar un trabajo bien pagado se debe de dominar el inglés para relaciones públicas.

En cuestión de la cultura general los resultados obtenidos son regulares puesto que poco a poco se menciona menos, esto hace que se pierda el interés. Es importante que se contemple opciones que fomenten la información y cercanía de actividades que complementen la formación de los alumnos y sus comunidades para que no pierda interés y se aprenda más, ya que es una herramienta que habla de quien es y qué tan integral es un sujeto. Estos conocimientos con el paso del tiempo van desapareciendo dependiendo de cada alumno, algunas veces en el exterior de la universidad se aprende una cultura o nuevas estrategias para fomentar día con día la educación, por el contrario otros se quedan con lo que ya se aprendió o con las mismas habilidades obtenidas.

#### Bibliografía:

Barrón, C. (2000). La educación basada en competencias en el marco de los procesos de globalización “, en M.A. Valle. Formación en competencias y certificación profesional (pp. 177-44). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Bisquerra (2003: 23), Educación emocional y competencias básicas para la vida. Disponible en revista de investigación educativa (RIE): <http://revistas.um.es/rie/article/view/99071/94661>

Dubois, (1991) El proceso de lectura: de la teoría a la práctica. Disponible en: <http://www.psicopedagogia.com/articulos/?articulo=394>

Orozco, B. (2000) “De lo profesional a la formación en competencias: giros conceptuales en la noción de formación universitaria”, en M.A. Valle. Formación en competencias y certificación profesional (pp. 105-139). México: Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: Revista Mexicana de investigación educativa. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662011000100011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662011000100011&script=sci_arttext)

Tobón, S. (2006) Aspectos básicos de la formación basada en competencias. Talca: Proyecto Mesesup. Consultado el 7 de enero de 2015 en: <http://www.uv.mx/facpsi/proyectoaula/documents/Lectura5.pdf>

Spencer y Spencer (1993) en su libro "Competence at work, models for superior performance "

Yáñez, C. (2008, abril). “Las competencias en el currículo universitario: implicaciones para diseñar el aprendizajes y para la formación del profesorado” disponible en: <http://reforma.fen.uchile.cl/Papers/Competencias%20Curr%C3%ADculo%20Universitario%20-%20Y%C3%A1niz.pdf>

# Competitividad y publicidad en empresas de la CANACO Tampico: Diagnóstico y propuestas

Javier Chávez Meléndez Dr.<sup>1</sup>, Juan Antonio Olguín Murrieta Dr.<sup>2</sup>,  
Nora Hilda González Durán, C.Dra.<sup>3</sup> y Juan Carlos Guzmán García, M.E.<sup>4</sup>

**Resumen**— Las empresas mypes afiliadas a la CANACO Tampico por la complejidad del ambiente de negocios actual, experimentan el desconocimiento de algunas herramientas o disciplinas, tales como la Mercadotecnia y su variable la Publicidad.

Por lo antes expuestos se realizó un estudio descriptivo y transversal, con el objetivo principal es determinar la eficacia de la publicidad en las mismas. Teóricamente se basa conceptos de competitividad y medición de publicidad de diferentes autores. Se recurrió al diseño de una herramienta de acopio de información, basado en una revisión de la literatura. Entre los principales resultados obtenidos se encuentran los indicadores concernientes a la comunicabilidad, notoriedad y persuasión en las pautas publicitarias participantes. La importancia de la información obtenida se traduce en la generación de programas de asesoría a estos empresarios, buscando elevar su nivel competitivo.

**Palabras clave**— Competitividad, publicidad, mypes, administradores.

## Introducción

La publicidad se remonta desde la antigüedad, desde el instante en que los productos empezaron a comercializarse, aparece la necesidad de comunicar la presencia de los mismos.

El desarrollo de las tecnologías de información y comunicación ha sido muy acelerado en los últimos años, lo que ha orillado a las empresas a la búsqueda de opciones cada día más complejas para difundir el conocimiento de sus productos. De igual manera se han producido cambios en los hábitos de los consumidores, quienes han perdido interés en los medios de comunicación tradicionales.

Los administradores de empresas mypes por el nivel de especialización de sus negocios y por el tamaño de los mismos, en la mayoría de los casos no cuentan con conocimiento amplio de las técnicas y las formas de realizar la medición de la eficacia de su publicidad. Por consiguiente las inversiones en publicidad, en muchos de los casos ha derivados en esfuerzos infructuosos y costos elevados.

Ante la situación antes expuesta, en donde cada día las empresas tienen que volverse más eficientes y escrupulosas en sus gastos, es que surge el interés por desarrollar esta investigación, buscando generar información que incida en la búsqueda constante de mejorar la competitividad de estos empresarios.

## Descripción del Método

*Variable de estudio: Publicidad.*

La American Marketing Association (AMA) (1995) define a la publicidad como “cualquier forma pagada de presentación o promoción no personal, en favor de un patrocinador determinado”, Kotler (2003, p. 470), la define de forma muy similar, Sánchez (1999, p. 36) añade a la persuasión que influya hacia los consumidores, por otro lado Treviño R. (2010, p. 2) sostiene que la publicidad “es hablar de comunicación, de difundir un mensaje; es prometer algo que más vale cumplir; es buscar la preferencia del cliente.

Ferré J. (2005, p. 546) señala cuatro dimensiones del proceso publicitario y son los siguientes:

La primera etapa del proceso se debe formalizar a través del briefing o brief, que es la preparación del documento completo con todo lo relacionado a la publicidad, la segunda es la planeación, la tercera corresponde a la ejecución y la última se refiere al control y medición de resultados.

El éxito de los anuncios publicitarios según Clow y Baack (2010, p.120), consiste en tres ingredientes básicos: 1. - Creación de un plan lógico de administración de la publicidad de la empresa; 2. - Diseño bien pensado de los

<sup>1</sup> El Dr Javier Chávez Meléndez es Profesor de Administración en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, México. [jchavezm@uat.edu.mx](mailto:jchavezm@uat.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Juan Antonio Olguín Murrieta es Profesor de Mercadotecnia en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, México [jaolguin@uat.edu.mx](mailto:jaolguin@uat.edu.mx).

<sup>3</sup> El M.Ed. José de Jesús Guerrero Rodríguez es profesor de Negocios en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, México. [jguerrero@gmail.com](mailto:jguerrero@gmail.com)

<sup>4</sup> La C.Dra. Nora Hilda González Durán es Profesora de Mercadotecnia en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, México. [nhgonzalez@uat.edu.mx](mailto:nhgonzalez@uat.edu.mx).

anuncios; y 3. - Selección cuidadosa de los medios.". De acuerdo con Erickson (1990 p.47), la publicidad la publicidad tiene dos funciones básicas: a) Comunicar un mensaje y b) Crear una motivación de compra.

De acuerdo con lo anterior los objetivos a medir de la publicidad son: el efecto en la comunicación y el efecto en las ventas. La eficacia publicitaria se refiere al nivel de alcance de los objetivos antes descritos.

*Dimensiones de la eficacia publicitaria.*

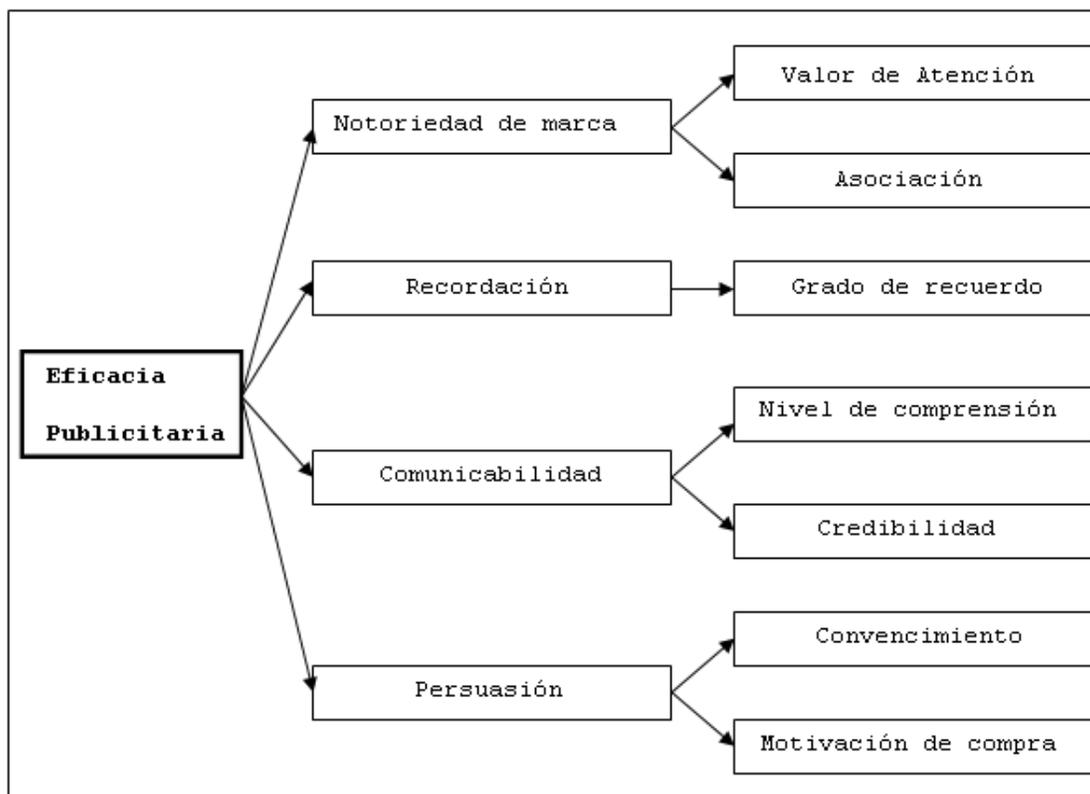


Fig. 1 Dimensiones de la variable Eficacia Publicitaria. Autoría propia.

En consideración a las dimensiones anteriores (Notoriedad de marca, recordación, Comunicabilidad y Persuasión) se construyó un instrumento de medición basado en las siete subdimensiones mostradas en la fig.1, a partir de las cuales se estructuraron 20 ítems, tomando como referencia la escala de Likert con cuatro opciones.

La validación del instrumento se llevó a cabo por medio de una prueba piloto, por la técnica de validación de interna, por eliminación de sesgos en la aplicación del mismo y con la prueba Alpha de Cronbach..

Población y muestra. Se tomó como población las empresas mypes comerciales afiliadas a CANACO Tampico y la muestra se integró con 50 empresas. Por dificultades de acceso a las mismas la selección de las empresas siguió un proceso no aleatorio.

Se tomó como unidades de análisis cada empresa visitada y como sujeto de estudio los administradores de la empresa.

Análisis de datos. Se desarrolló empleando las herramientas de la Estadística Descriptiva y pruebas de hipótesis.

*Variable de estudio: Competitividad.*

Para medir la competitividad se recurrió a ocho diferentes modelos de la misma. Sólo se consideró modelos conceptuales dentro del nivel de análisis 1, que es el nivel de la empresa, de acuerdo con Abdel y Romo (2004), no empleando los demás niveles de análisis.

*Modelos teóricos de competitividad empleados y sus dimensiones.*

A continuación se describen los modelos teóricos de competitividad empleados y sus dimensiones conceptuales incluidas.

B.1) Modelo Nacional para la Competitividad de Mypes del Instituto Nacional de Calidad, citado por COMPITE (2012). Este modelo incluye las siguientes dimensiones:

Conocimiento del entorno. Alianzas *Relación con clientes.* *Recursos y Actividades clave.*  
Propuesta de Valor. Innovación Estructura de Costos. Fuente de ingresos.

B.2) Modelo de la Competitividad Sistémica (Esser, Wolfgang, Dirk, Meyer-Stamer, 1996), de este modelos se toman las dimensiones del Nivel Micro, que son:

*Capacidad de la gestión. Estrategias empresariales. Gestión de la innovación. Mejores prácticas en el ciclo de producción. Integración en redes de coop. tecnológicas. Logística empresarial*

B.3) Modelo de la Competitividad Integral de López, López y Pérez (2004), de este planteamiento se consideraron las variables denominadas: *Papel del gobierno. Acciones de la empresa.*

B.4) Modelo de las Matrices de Prácticas de Clase Mundial Arechavala (1998), de este planteamiento teórico se tomaron:

*Los Objetivos, La Toma de Decisiones, El Conocimiento del Cliente; y El Uso de la Inf. Financiera.*

B.5) Modelo del Análisis de la Competitividad de Ten Kate citado por Susana Garduño, et. al.(2006), de este modelo se incluyen las dimensiones:

*Factores que afectan los costos de los insumos, que inciden en sus niveles de precio, su rentabilidad, su permanencia y penetración en los mercados.*

*Factores que determinan la eficiencia con que se utilizan los insumos.*

*Factores vinculados con precios, calidad y diferenciación de los productos.*

*Factores que inciden en la diferenciación de productos o servicios.*

B.6) Modelo de Competitividad en el Comercio Internacional, Lerma (2000), de aquí fue posible emplear los elementos del nivel Microestructural, que son:

*Producto vendible en el mercado exterior (Diseño, calidad, presentación, tecnología, envase, embalaje, precio). Comercialización. (Promoción, venta, servicio, condiciones comerciales). Empresa.*

*(Principalmente en cuanto a su Organización, capacidad económica, productiva y tecnológica, y Actitud hacia los negocios internacionales).*

B.7) Modelo de Desarrollo y Generación de Competitividad Internacional, de acuerdo con Batres y García (2006), de esta formulación teórica se hacen participar los elementos:

*Desarrollo de cadenas productivas. Capital Humano, en cuanto a su capacitación y desarrollo.*

B.8) Modelo de las ventajas competitivas de Michael Porter. Del modelo de Porter (2010) se manejaron las dimensiones:

*Composición del sector. Poder e influencia de cada fuerza. Posición competitiva.*

De los modelos antes descritos se emplearon las dimensiones escritas con letra cursiva, las cuales guardan una relación entre el dominio y conocimiento de la publicidad y su efecto en la competitividad.

Las características de la investigación desarrollada son: estudio cualitativo, descriptivo, transversal y no experimental. Se basó en la siguiente lógica de investigación:

Se determinaron las dimensiones de la competitividad relacionadas con acciones de publicidad y comunicación comercial, tomando como premisa medir la eficacia de la publicidad.

### Desarrollo.

#### *Notoriedad de marca.*

La tabla 1 se obtuvo como resultado de la investigación descriptiva de la muestra. En esta tabla se define como el público valora la dimensión de la eficacia publicitaria denominada "Atención". Se observa que los valores en cuanto a la "atención" son favorables en la publicidad hecha por estas empresas.

<i>Atención</i>	<i>Totalmente de acuerdo</i>	<i>De acuerdo</i>	<i>En desacuerdo</i>	<i>Totalmente en desacuerdo</i>
El anuncio era muy divertido de ver y de escuchar.	42%	39%	10%	9%
Piensa que era bastante ingenioso y divertido.	14%	76%	7%	3%
Las personas u objetos que aparecieron en el anuncio llamaron su atención.	7%	83%	9%	1%

Tabla 1. Evaluación de la dimensión: "Atención"

En la Tabla 2 se muestra como los clientes perciben la dimensión asociación de los mensajes publicitarios emitidos. Se observa que hay subdimensiones dignas de atenderse, como el hecho de que el 89% considera que se hace lo mismo de siempre.

<i>Asociación</i>	<i>Totalmente de acuerdo</i>	<i>De acuerdo</i>	<i>En desacuerdo</i>	<i>Totalmente en desacuerdo</i>
Relata lo que a veces siente o tiene que ver con sus necesidades.	52%	37%	6%	5%
Es la clase de anuncio que siempre se ha hecho, es lo mismo de siempre.	16%	73%	9%	2%
Requiere mucho esfuerzo para poder seguirlo.	19%	26%	29%	26%

Tabla 2. Evaluación de la dimensión: "Asociación"

La Tabla 3 nos muestra los resultados de la dimensión "Recordación". En esta tabla se puede señalar algunos datos como el hecho de que el 90% está cansado de ver estos anuncios. Falta innovación, mejora o cambios.

<i>Recordación</i>	<i>Totalmente de acuerdo</i>	<i>De acuerdo</i>	<i>En desacuerdo</i>	<i>Totalmente en desacuerdo</i>
Recordación	34%	56%	8%	2%
Lo había visto muchas veces, está cansado de verlo.	8%	3%	63%	26%
Es un anuncio inusual, está seguro de haber visto antes uno como este.	12%	23%	36%	29%

Tabla 3 Evaluación de la dimensión: "Recordación"

### Conclusiones.

En la tabla 4 se presentan las conclusiones más importantes del estudio

<b>Principales conclusiones</b>	<b>Explicación</b>
<b>Notoriedad.</b> Las marcas no son lo suficientemente reconocidas, por sus anuncios.	El posicionamiento de las marcas resulta más por el consumo propio de los productos de cada encuestado.
<b>Recordación.</b> En su mayoría muestran el mismo formato y carecen del elemento creativo para poder diferenciarse entre sí.	No son lo suficientemente recordadas por el público por la falta de creatividad que representan o innovación en presentar el contenido.

<p><b>Comunicabilidad.</b> El mensaje resulto apropiado, pero sin embargo no llega adaptarse óptimamente al uso del medio publicitario.</p>	<p>Se logra un buen entendimiento de la información transmitida, pero en algunos casos llega sofocar por el exceso de gráficos y déficit de tiempo.</p>
<p><b>Persuasión.</b> En su mayoría el mensaje induce y causa una reacción favorable, pero no llega a ser determinante para la compra.</p>	<p>La decisión de compra es motivada por presentar alguna promoción o por gusto del cliente o recomendación de boca a boca.</p>

Tabla 4. Principales conclusiones de la investigación.

*Respuesta al Objetivo General de la Investigación.*

Determinar el grado de eficacia de la publicidad en empresas afiliadas a la CANACO Tampico.

- Una vez realizadas las pruebas de hipótesis en función de los resultados obtenidos, se puede resumir las conclusiones de esta investigación, considerando que la eficacia de la publicidad en estas empresas es *un grado bajo – medio*.
- Una de las principales observaciones, es la forma que casera o “semiprofesional” como se producen las pautas publicitarias en las empresas estudiadas, así como la escasa planeación para su producción y distribución
- Adicionalmente se observó el desconocimiento de las formas de medición de la eficacia publicitaria.

**Propuestas.**

En base a los resultados obtenidos se ofrecen una serie de propuestas, las cuales se detallan a continuación:

a) Propuesta de desarrollo gerencial de los administradores de las empresas en estudio.

Estructurar un programa de capacitación y desarrollo para estos administradores, con la finalidad de prepararlos en las dimensiones de eficacia publicitaria para mejorar su competitividad.

b) Asesoría de profesionales de la comunicación y la publicidad que emplean métricas de lo que estadísticamente impactan a la audiencia.

c) En cuanto a los aportes que esta investigación puede beneficiar a la medición de la eficacia publicitaria en las empresas, es sin duda por medio del instrumento usado.

d) Se ofrece una tabla que compila estudios de eficacia publicitaria como guía de apoyo a los administradores autodidactas. Lo anterior como una guía de apoyo a los administradores.

Nombre del estudio	Objetivo	Principal característica
Day after recall test. Autor: Burke EUA 1995	Analizar la eficacia en pautas publicitarias en medios audiovisuales.	Post-prueba para medir el grado de eficacia una vez publicado el anuncio audiovisual. Se realizan entrevistas.
Eficacia de las Campañas Publicitarias. Autor: Atianza	Análisis de las campañas publicitarias sociales de seguridad	Técnicas para evaluar la conciencia social y difusión de la

España 2012	vial en España.	campana en jóvenes españoles.
Estudio de Efectividad Publicitaria Online. Autor: IAB México 2010	Conocer el impacto que tuvo la campana en términos del conocimiento de la marca, la intención de compra y su posicionamiento dentro el mercado.	Métricas de conocimiento de la marca, la asociación que se crea con el mensaje, la preferencia por la marca publicitada, y la intención de compra.

Tabla 5. Compilación de estudios de Eficacia Publicitaria. Elaboración propia.

### Referencias.

- Abdel, G., Romo, D. (2004). Documentos de Trabajo en Estudios de Competitividad. Centro de Estudios de Competitividad. México: ITAM.
- American Marketing Association . (1995). *Dictionary of Marketing terms*. NTC Business Book. 2a Edición: Estados Unidos. Centro de Estudios de Competitividad. México: ITAM..
- Arechavala, R. (1998). Formas de Operación de las Pequeñas Empresas del Occidente de México: Los Retos de la Competitividad en Mercados Abiertos. *Revista Contaduría y Administración*, No. 189.
- Batres, R., García-Calderón, L. (2006). *Competitividad y desarrollo Internacional. Cómo lograrlo en México*. México: Mc Graw Hill.
- COMPITE (2012). Modelo Nacional de competitividad para micro y pequeñas empresas. Consultado en: [http://www.compitemex.org.mx/Eventos/2012/CIC\\_Mendoza.pdf](http://www.compitemex.org.mx/Eventos/2012/CIC_Mendoza.pdf)
- Clow K., Baack D. (2010). *Publicidad, Promoción y Comunicación Integral en Marketing*. Cuarta Edición. Pearson Educación: México.
- Erickson B.F. (1990). *Como dominar la publicidad*. Editorial Norma: España.
- Esser K., Wolfgang H., Dirk M., Jörg M. (1996), *Systemic Competitiveness, New Governance Patterns for Industrial Development*, Londres, DIE.: España
- Ferré J. (2005). *Enciclopedia de Marketing y Ventas*. Editorial Oceano/Centrum: España.
- Garduño, S., Castro, M., Rojas, J. (2006). *Redes Organizacionales de la Industria Chocolatera del Distrito Federal y Área Metropolitana de la Ciudad de México y la Competitividad de sus Empresas*. Ponencia. X Congreso Anual de la Academia de Ciencias Administrativas. San Luis Potosí, México.
- Kotler P., Armstrong G. (2003). *Fundamentos de Marketing*. (Sexta Edición). Prentice Hall: México.
- Lerma, A. (2000). *Comercio Internacional. Metodología para la Formulación de Estudios de Competitividad Empresarial*. México. ECAFSA.182-212.
- López, Martha; López, Maricela y Pérez, Silvia (2004). *Hacia una competitividad integral de las Pymes en la era del conocimiento*. Ponencia Congreso ACACIA, Mayo 2004.
- Porter (2010). *Ventaja competitiva*. Creación y sostenibilidad de un rendimiento superior. España: Pirámide.
- Sánchez M. (1999). *Eficacia Publicitaria: Teoría y Práctica*. McGraw-Hill / Interamericana: España.
- Treviño R. (2010). *Publicidad. Comunicación Integral en Marketing*. Tercera Edición. McGraw-Hill / Interamericana: México.

## Auditoría de seguridad vial a carreteras en operación

M.C.E. José Cuauhtémoc Chitún García<sup>1</sup>, Ing. Gustavo Castro López<sup>2</sup>,  
Ing. Antonio Alvarado Jaramillo<sup>3</sup>, Ing. Ernesto Alejandro Hernández<sup>4</sup>

**Resumen—** En esta investigación se llevó a cabo una auditoría de seguridad vial, evaluando una carretera en operación donde se identificaron y se señalaron todos los factores de riesgos que favorecen a la ocurrencia de accidentes de tránsito, proponiendo las mejoras a la problemática detectada, encaminadas a reducir las pérdidas humanas o daños materiales, beneficiando a todos los usuarios de la vía, reduciendo la siniestralidad y gravedad de los accidentes, así como el número de muertes, además de promover en los constructores la importancia de la seguridad vial, ya que nadie escapa de este gravísimo problema que dejan los accidentes con las pérdidas de vidas humanas y los costos derivados que repercuten en los diferentes niveles sociales y principalmente en el sector salud.

**Palabras clave—**Auditoría, Seguridad, Señalamientos, Accidentes, Usuarios

### Introducción

La humanidad y México enfrentan desafíos mundiales y nacionales de alimentación nutritiva, salud de calidad, educación con programas de buena calidad, energía renovable y sustentable, recuperación del medio ambiente y la ecología, y la disminución de accidentes de tránsito que requieren de la pronta atención. (STCONAPRA, 2010), En México las lesiones, la discapacidad y muerte por causa de accidentes de tránsito cuestan más de 120 mil millones de pesos al año; este dinero serviría para alimentar en un año a más de tres millones de niños, de acuerdo a cifras estimadas por la UNICEF.

Es importante saber que año con año los accidentes de tránsito son ahora la primera causa de muerte en la población de 5 a 34 años de edad y la segunda causa de orfandad en México. Resultando en estos accidentes, ocurren más de 24,000 muertes al año, 750,000 heridos graves que requieren hospitalización y suman más de 39,000 discapacidades al año, producto de la deficiencia en la cultura vial y la irresponsabilidad de muchos ciudadanos.

Este conjunto de fatalidades obligan a tomar acciones que modifiquen el panorama, implementando acciones que brinden seguridad a todos los usuarios de la vía pública.

La Iniciativa Mexicana de Seguridad Vial (IMESEVI), es un programa multisectorial que unifica los esfuerzos del Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes de la Secretaría de Salud, la Organización Panamericana de la Salud, los Gobiernos de los Estados y la Sociedad Civil. Está diseñado para abatir las lesiones, discapacidades y muertes por causa de los accidentes de tránsito.

Estas acciones están cumpliendo con lo pronunciado en el mensaje por el Sr. Ban Ki-moon, Secretario General de las Naciones Unidas, el 11 de mayo de 2011, y declarar el decenio 2010-2020, como periodo de acción para la seguridad vial: expresó “Exhorto a los Estados Miembros, los organismos internacionales, las organizaciones de la sociedad civil, las empresas y los líderes comunitarios a garantizar que el Decenio produzca mejoras auténticas. Para dar un paso en esta dirección, los gobiernos deberían dar a conocer sus planes nacionales para el Decenio cuando este se ponga en marcha a nivel mundial”.

Con esta justificación el Instituto Tecnológico de Villahermosa se convierte en el puente de lo que hoy somos y de lo que queremos ser en materia de seguridad vial, además de ser el instrumento de la generación de conocimiento y desarrollo tecnológico en nuestros estudiantes, contribuyendo de esta forma con las autoridades y con la sociedad en general a desarrollar las estrategias ineludibles para ayudar a cumplir el Decenio de la seguridad vial, con esta intención presentamos esta investigación sostenible que contiene: objetivo, metas y propósitos para reducir: el número de accidentes, víctimas mortales, heridos, lesionados y daños materiales, además de todas las consecuencias socioeconómicas derivados de la siniestralidad vial.

Participando en el desarrollo de este proyecto vinculamos la ingeniería civil y la seguridad vial, remitiéndonos a los antecedentes históricos de la seguridad vial, necesariamente tenemos que hablar del Primer automóvil con motor patentado, una historia que cambió el rumbo del mundo a fines del siglo XIX, y fue el señor Karl Benz, el artífice de la marca Mercedes-Benz, quien la empezó a escribir esta historia hace ya más de 120 años.

<sup>1</sup> El Maestro José Cuauhtémoc Chitun García, es Maestro en Ciencias de la Educación e Ingeniero Civil y Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, en Villahermosa, Tabasco, México, [Chitun\\_g@hotmail.com](mailto:Chitun_g@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Ing. Gustavo Castro López, es Ingeniero Civil y Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, en Villahermosa, Tabasco, México, [g.cl55@hotmail.com](mailto:g.cl55@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Ing. Antonio Alvarado Jaramillo, es Ingeniero Civil y Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, en Villahermosa, Tabasco, México, [analja7@hotmail.com](mailto:analja7@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Ing. Ernesto Alejandro Hernández, es Ingeniero Civil y Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, en Villahermosa, Tabasco, México, [ingalejandro1960@hotmail.com](mailto:ingalejandro1960@hotmail.com)

Ya en el mercado los primeros automóviles, se suscitó el primer accidente de tránsito, cuando Evelyn Thomas se dirigía a su trabajo como habitualmente lo hacía a diario en su bicicleta; mientras que Henry Wells, lo hacía en su carro cuando la arrollo, registrándose como el primer accidente vial. Pero el primer accidente con consecuencias fatales causando la primera muerte registrada en un accidente de tránsito, sucedió el 17 de agosto de 1896, en Londres, Inglaterra. Cuando Bridget Driscoll fue arrollada por un coche frente al Crystal Palace, el coche iba “a gran velocidad”, posiblemente a 12,8 km/h, cuando no debía circular a más de 6,4 km/h. El investigador afirmó: “Esto no debe volver a ocurrir nunca más” (<http://www.anfrix.com/2007/01/el-primer-accidente-de-transito/>)

Es precisamente en Inglaterra, dónde surgió el desarrollo de las auditorías de seguridad vial, Malcolm Bulpitt, lo aplica al proceso ferroviario en el año de 1890; y en proyectos viales en los años 1980, 10 años después se usan “checklists”; en 1990 se introduce la tecnología en Australia y 2 años después en Nueva Zelanda, en 1994 se produce el Manual de Auditorías de Seguridad Vial, por AUSTROADS, en 1996 se introduce la tecnología en USA, y es hasta en el año 2008 cuando se introduce como tal en México.

Ante esta preocupación el personal docente del área de ciencias de la tierra, del Instituto Tecnológico de Villahermosa, por las elevadas estadísticas de accidentes y por la falta de educación vial de los conductores del entorno, donde hay una población de 2,039,979 habitantes (1.9% de la población total) siendo el 58% de la población corresponde al rango de 5 a 34 años de edad, y con un parque vehicular de 432000 vehículos registrados, concentrándose el 72% en Centro, Cárdenas, Comcalcalco y Macuspana, con la preocupación de no saber convivir en el mismo espacio común con una cultura vial, y con el propósito de salvaguardar la integridad física de todos los usuarios de la vía pública (conductores y peatones), se reconocen a las auditorías de seguridad vial a las vías en operación, como una herramienta sustantiva para diagnosticar los problemas que presentan las carreteras o avenidas en relación a su seguridad, detectando posibles inconsistencias y/o carencias existentes en el diseño de todos los elementos que conforman la vía.

Con el objetivo de que los estudiantes de ingeniería civil, y particularmente los que cursen la asignatura de sistemas de transportes o del área en vías terrestres, tengan los conocimientos obligatorios para supervisar o ejecutar los proyectos geométricos, que tengan los elementos necesarios desde el diseño y construcción de la vía, así como la colocación de todos los señalamientos, para que brinden seguridad a todos los usuarios como son el conductor y el peatón, pero principalmente a los niños, ancianos y personas con discapacidad que son los más vulnerables.

Primero debemos saber cómo realizar un diagnóstico a la vía pública, para poder hacer una propuesta de solución, con el objetivo de disminuir el número de accidentes por causas imputables de alguna manera a la vía.

En esta investigación se describe la definición de auditoría, el objetivo, los beneficios, se explican las diferentes etapas, como recopilar la información necesaria, la formación del equipo auditor y los costos de realización de una auditoría de seguridad vial, así como integrar el informe final con las propuestas de mejoras al tramo auditado.

Con esta capacitación los estudiantes del Instituto Tecnológico de Villahermosa, logran la experiencia y las competencias requeridas para hacer una Auditoría Básica, alcanzan los conocimientos necesarios para realizar auditorías de seguridad vial en cualquier vía de la ciudad y que se describen en las páginas siguientes, la metodología aplicada y un resumen de los resultados obtenidos y las propuestas de solución, así como las conclusiones resultantes del análisis.

## Descripción del Método

### *Problemática.*

En México se ha realizado el mejor esfuerzo para prevenir accidentes y crear una verdadera convivencia entre los usuarios de la vía pública y posean el hábito de la educación vial, para poder salvaguardar su integridad física. Las estadísticas registran como primera causa de muerte la generada por accidentes de tránsito, provocadas por las condiciones físicas de las vías y fluctuando en jóvenes de 5 a 34 años de edad, también la gran incidencia es propiciada por el factor humano (conductor o peatón), ya que hay registro que en algún momento es por un error humano.

Para conducir adecuadamente se requieren mínimas condiciones físicas y conocimientos sobre manejo a la defensiva. Sin embargo, no se precisan aptitudes físicas excepcionales e incluso personas con discapacidad conducen bien, los vehículos preparados para ellos, sin que se registren mayores índices de accidentes como otras personas. Obtener los conocimientos no es difícil, pero la práctica demuestra que además de saber lo necesario para aprobar un examen de conducir, hace falta alguna experiencia en la conducción real. Por ello los conductores que no han recibido otra información que la exigida para obtener la licencia de conducir suelen tener accidentes con mayor frecuencia de lo normal durante el primer año de práctica, mientras que los conductores que recibieron cursos especiales de formación tienen índices bajos en accidentes.

La seguridad vial busca la prevención de accidentes de tránsito o la minimización de sus efectos, especialmente para la vida y la salud de las personas, cuando tuvieran un hecho de tránsito no deseado. También se refiere a las tecnologías empleadas para dicho fin en cualquier medio de desplazamiento terrestre (ómnibus, camión, automóvil, motocicleta, bicicleta y a Pie).

Las normas reguladoras de tránsito y la responsabilidad de los usuarios de la vía pública componen el principal punto en la seguridad vial. Sin la organización por parte del estado, el apoyo de reglamentos para el tránsito y la moderación de las conductas humanas particulares o colectivas de educación vial, no es posible lograr un óptimo resultado. Autoridades y promotores voluntarios deben generar en forma permanente campañas, programas y cursos de seguridad y educación vial, en los que se debe promover: el conocimiento de los diferentes tipos de señalamientos de tránsito o Símbolos que son dispuestos a lo largo de las calles, carreteras o vías para el transporte terrestre y que implican determinadas informaciones tales como avisos, prohibiciones o advertencias. Estos dispositivos de control de tráfico indican a los usuarios las precauciones (prevenciones) que deben tener en cuenta, las limitaciones (restricciones) que gobiernan el tramo en circulación y las informaciones (guías) estrictamente necesarias, dada las condiciones específicas de las calles y carreteras y no contaminar la visibilidad con tantos anuncios espectaculares que son causante de distracción para el conductor.

#### *Planteamiento del problema.*

¿Impulsando una cultura vial en la población, y realizando auditorías de seguridad vial se contribuye a la disminución de accidentes viales en la ciudad de Villahermosa, Tabasco?

#### *Definición.*

Una auditoría de seguridad vial es la realización de una evaluación formal de un camino en proyecto, en construcción o en operación de un camino existente, elaborado por un equipo auditor capacitado e independiente que informa sobre los factores de riesgo que intervienen en la ocurrencia accidentes. “La auditoría se basa en cómo se comportan los usuarios y no, en como ellos se deben comportar”

#### *Objetivo.*

El objetivo principal de la auditoría de seguridad vial es evaluar y señalar los riesgos o factores potenciales que propicien accidentes en las vías (carretera o avenida), y brindar el nivel de seguridad de la misma, durante las etapas de planeación, diseño, construcción y puesta en operación, estableciendo un diagnóstico de seguridad y proponiendo actuaciones y medidas encaminadas a la eliminación o en su defecto la reducción de los accidentes, minimizando en consecuencia los costos derivados de pérdidas humanas, daños materiales y hospitalización.

Los objetivos específicos que se consiguen con la realización de auditorías de seguridad vial son varios:

1. Asegurar que todos los elementos viales operen en sus máximas condiciones de seguridad.
2. Minimizar la posibilidad de aparición de situaciones de riesgo que puedan implicar accidentes.
3. Reducir, no sólo los costos socioeconómicos que implican las víctimas de los accidentes, sino también los costos que supone la implementación de medidas para reducir la accidentalidad.

#### *Beneficios.*

Se pretende que mediante la realización de auditorías de seguridad vial y la corrección a las medidas observadas, los caminos que se transitan ofrezcan a todos los usuarios mayor seguridad, lo que se traduce en beneficios como:

1. Disminución de la siniestralidad y gravedad en los accidentes de tránsito.
2. Evitar el mayor número posible de muertes a consecuencia de accidentes ocurridos en los caminos.
3. Eficientar el desplazamiento o movilidad de todos los usuarios con mayor seguridad.
4. Crear conciencia en los constructores de carreteras y caminos sobre la importancia de la seguridad vial.
5. Reducir en lo mayor posible los riesgos que provocan accidentes de tránsito. Entre otros.

#### *Hipótesis.*

Promover la educación vial y realizar auditorías de seguridad vial para mejorar las condiciones físicas de las vías en operación contribuyen a la disminución de accidentes en el territorio tabasqueño.

Una auditoría de seguridad vial es un procedimiento sistemático en el que un auditor comprueba las condiciones de seguridad de un proyecto y señalar los riesgos de la vía que puedan afectar a los usuarios. Mediante las auditorías se pretende garantizar que dicho proyecto, desde su primera fase de planeamiento, se diseñe con los criterios óptimos de seguridad para todos sus usuarios, verificando que se mantengan dichos criterios durante las siguientes fases del mismo (construcción y operación de la vía).

El propósito principal es salvaguardar la integridad física de todos los usuarios de la vía pública, evaluando todos los factores de riesgo (físicos de la vía o humanos) que puedan propiciar un accidente vial. Se pretende desarrollar un sistema óptimo de seguridad en las carreteras en operación, adaptado al error humano y que tome en consideración la vulnerabilidad del cuerpo humano.

Lo primero consiste en aceptar la posibilidad del error humano y por ende la posibilidad de evitar completamente que se produzcan accidentes de tránsito. La finalidad de un sistema seguro es garantizar que los accidentes no

causen lesiones humanas graves, por tal razón debemos inducir para que a los niños se les eduquen a temprana edad y formarlos con una cultura en educación vial, y respetar al peatón, a las personas con alguna discapacidad, y a los adultos mayores, por lo tanto el vehículo y la vía deben estar en óptimas condiciones y el conductor debe privilegiar la educación vial para evitar accidentes.

#### *Etapas y fases.*

El proceso lógico de las auditorías de seguridad vial comienza con el análisis durante la fase inicial de planeación del proyecto geométrico y de señalización, posteriormente el proceso constructivo de la carretera, con el fin de poder corregir y mejorar aquellas, circunstancias o condicionantes que afectan de forma directa o indirecta a la seguridad vial durante el periodo de diseño. Sin embargo, si la auditoría de seguridad vial se realiza sobre un tramo recientemente construido y que no ha experimentado un análisis previo durante la fase de planeación y diseño, lo que se denomina auditoría post-apertura, los objetivos se encaminan a la evaluación del diseño existente para ver como se está comportando en la realidad.

Definida esta situación de partida, las etapas que conducirán a mejorar la seguridad vial de la carretera son las siguientes: buena iluminación y visibilidad, guarniciones adecuadas, colocar responsablemente los señalamientos vertical, horizontal, y los semáforos, los de sistemas de contención o barreras, conservar la superficie de rodamiento, curvas adecuadas a las necesidades del proyecto, construcción de obras de drenajes apropiadas, eliminación de obstáculos, etc.

Se tiene que recopilar la información necesaria, la autoridad responsable de la operación de la carretera debe proporcionar al auditor los datos que se requieran, una vez que se obtiene, es revisado por el equipo auditor, quienes cotejan que la información contenga los siguientes datos básicos:

1. El nombre de la carretera y los tramos a auditar (kilometraje de inicio y final).
2. El tipo de carretera, de acuerdo a la jurisdicción con base al Reglamento de pesos y dimensiones de la SCT.
3. Información sobre las condiciones del entorno vial, incluyendo los servicios, el clima, la fauna, la flora, la topografía, etc.
4. Volúmenes de tránsito y su composición vehicular.
5. Una copia de toda la normatividad aplicable.
6. Los planos plano de localización de la carretera y donde se muestra el alineamiento horizontal, vertical y los detalles de las secciones del camino.
7. Un historial de accidentes de la carretera, en donde se incluyen información de los periodos, los tipos, la distribución temporal y la frecuencia.
8. Integración del checklist

Se analiza cada punto del checklist y se elabora el diagnóstico de la situación actual de la vía en operación y se integran el catálogo de las actividades a desarrollar, detectando todos los factores que propicien la ocurrencia de accidentes para hacer todas las propuestas de mejoramiento de la vía.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de Resultados.*

*En el Desarrollo de la auditoria.* En la fig. 1.- Se describe la lista de actividades que debe contener una ASV; La Fig. 2.- Describe la ubicación del tramo auditado; La Fig. 3.- Detalla las condiciones de realización de la ASV; La Fig. 4.- Se refiere a las características físicas y diseño de la vía; La Fig. 5.- Indica las características técnicas del diseño de la vía; En la Fig. 6.- podemos observar los factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes en la vía; en la Fig. 7.- se hacen las propuestas de mejoras a la vía que garantiza la seguridad; en la Fig. 8.- se muestran los factores de riesgos que favorecen a los accidentes, y las propuestas de solución de mejora a la vía.



Fig. 1. El contenido del checklist para realizar la ASV



Fig. 2. La ubicación geográfica y características del tramo a auditar



Fig. 3. Se describe la fecha y las condiciones de realización de la ASV



Fig. 4. Se indican las características físicas y diseño de la vía



Fig. 5. Se describe las características técnicas de la vía



Fig. 6. Se señalan los factores de riesgo de la vía



Fig. 7. Se proponen alternativas de solución y mejoras a la vía



Observamos como una curva de la vía se encuentra enmontada y no se ve el señalamiento restrictivo, ni la barrera de contención, y la pintura separadora de carril, ya no se aprecia, las mejoras son todas las observaciones detectadas y corregidas.

Fig. 8. Se hacen las observaciones a la vía y se proponen las mejoras

**Costos de realización.** El costo total depende del tamaño del camino a auditar, así como la integración del equipo auditor. La experiencia permite suponer que el costo está entre el 5 y el 10 % de los honorarios del proyecto y menos del 1 % de la construcción de la obra. En caso de no existir una herramienta de gestión de seguridad (video inventario) se recomienda vivamente su elaboración integrando en la misma la base de datos de accidentalidad, los distintos inventarios existentes, los datos de las campañas de auscultación, tráfico, video e imágenes, para ello será necesaria la toma de datos en campo mediante equipos especializados.

**Conclusión.**

México, está cumpliendo y aumentando en gran medida las acciones encaminadas a la seguridad vial mediante el mejoramiento de sus caminos, a través de la atención de puntos negros o tramos peligrosos, con un programa correctivo; y con auditorías de seguridad vial un programa preventivo a los caminos en operación.

La inversión anual en mejoramiento de las carreteras (construcción, modernización y conservación) asciende al orden de 0.25% del Producto Interno Bruto. Como resultado de estas medidas y de otras que se han venido realizando en el marco de un enfoque sistémico de administración de la seguridad vial, El índice de muertes por cada 100 millones de vehículos-kilómetro en la Red carretera Federal se ha reducido de 6.5 a 4.4 en los últimos 10 años, a pesar de que los vehículos-kilómetro recorridos se incrementaron en un 33% durante este periodo.

Una carencia importante de México es que no se cuenta con un documento regulatorio que norme la realización de auditorías. En algunos países en los que esta normativa ya existe se establecen: los casos en los que la auditoría es

obligatoria (en carreteras federales principales); sus etapas (factibilidad, proyecto preliminar, proyecto definitivo, construcción, preapertura y operación). El papel y responsabilidades de los diferentes actores (p. ej. organismo responsable de la carretera, organismo responsable del proyecto, equipo de proyecto, equipo auditor, etc.); el perfil requerido para los integrantes del equipo auditor; los procedimientos específicos para realizar la auditoría; etc.

Detectar el problema y realizar un plan de acción, proponer medidas de mejora que incentive a la seguridad vial, haciendo un levantamiento permanente de las condiciones físicas de la infraestructura vial de la ciudad, promoviendo las medidas correctivas correspondientes, contempladas en la planificación urbana y los planes de inversión en obras viales, y los requerimientos que surjan del análisis del mapa accidentalológico de la ciudad.

Se deben respetar los señalamientos de tránsito, fomentar la educación vial en conductores y peatones para ir teniendo una cultura vial entre todos los ciudadanos, para transitar seguros en los 1.3 millones de vialidades que hay en nuestro país,

#### *Recomendaciones de medidas de emergencia necesarias para mejorar la seguridad vial.*

1. Aumentar la concienciación nacional sobre el problema de la seguridad vial, entre las autoridades principalmente
  2. Crear un sistema de reunión y análisis de datos de colisiones (causas de los riesgos y puntos de alta siniestralidad)
  3. Crear un organismo rector encargado de preparar y aplicar un plan de acción coordinado para la seguridad vial
  4. Combatir los cuatro grandes factores de riesgo mediante campañas de concienciación pública, con el apoyo de un sistema especial de aplicación de la ley y las sanciones
  5. Alentar la participación del sector privado y de las asociaciones nacionales
- Medidas a largo plazo
1. Mejorar el estado general de los vehículos
  2. Introducir elementos de seguridad en todas las carreteras, tanto construidas como proyectadas
  3. Mejorar o instituir la educación en seguridad vial en las escuelas y evaluar y mejorar la calidad de la formación y los exámenes para conductores
  4. Mejorar los servicios de emergencia y la atención de las víctimas de colisiones causadas por el tránsito y de los discapacitados en colisiones en las carreteras
  5. Alentar la cooperación internacional

Se propone posibles soluciones para generar recursos para la seguridad vial, se pueden usar varios mecanismos de financiación, entre los más comunes, se podría obtener un porcentaje de los conceptos siguientes: del producto del impuesto sobre los combustibles; de las primas de los seguros de automóviles; de las agencias automotrices; del producto de las multas o infracciones de tránsito; del fondo nacional de conservación vial y un porcentaje del presupuesto de construcción de nuevas carreteras.

#### Referencias

- Situación de la seguridad en México, Reporte estadístico 2010, STCONAPRA Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes, de la Secretaría de Salud Pública. Electrónico: [cenapra@salud.gob.mx](mailto:cenapra@salud.gob.mx).  
.www.cenapra.salud.gob.mx/interior/seguridad\_vial.html
- Documentación de las Mejores Prácticas en Seguridad Vial, SSA, CENAPRA-OPS, México, 2009.
- Guías para Realizar una Auditorías de Seguridad Vial. CONASET. Chile, 2003.
- Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial. OMS. Suiza. 2009.
- VI informe de actividades de la Policía Estatal de Caminos 2012.- Salvador Suarez, Villahermosa, Tabasco, México.  
<http://www.anfrix.com/2007/01/el-primer-accidente-de-transito/>

#### Notas biográficas

El Maestro **José Cuauhtémoc Chitun García**, es Maestro en Ciencias de la Educación e Ingeniero Civil y Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, en Villahermosa, Tabasco, México, ha sido Director del los Institutos Tecnológicos de Campeche, Chilpancingo y Matehuala, fue co-asesor del proyecto de investigación BLOCKINTAB, miembro activo del colegio de ingenieros civiles del estado de Tabasco, ha sido asesor de tesis de licenciatura, asesor de residencias profesionales, maneja tutorías de alumnos y proyectos de actividades complementarias

El **Ing. Gustavo Castro López**, es ingeniero civil y profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, en Villahermosa, Tabasco, México. miembro activo del colegio de ingenieros civiles del estado de Tabasco, ha sido asesor de tesis de licenciatura, asesor de residencias profesionales, maneja tutorías de alumnos y proyectos de actividades complementarias.

El **Ing. Antonio Alvarado Jaramillo**, es ingeniero eléctrico y profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, en Villahermosa, Tabasco, México. miembro activo del colegio de ingenieros civiles del estado de Tabasco, ha sido asesor de tesis de licenciatura, asesor de residencias profesionales, maneja tutorías de alumnos y proyectos de actividades complementarias.

El **Ing. Ernesto Alejandro Hernández**, es Ingeniero Civil y profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, en Villahermosa, Tabasco, México. miembro activo del colegio de ingenieros civiles del estado de Tabasco, ha sido asesor de tesis de licenciatura, asesor de residencias profesionales, maneja tutorías de alumnos y proyectos de actividades complementarias.

# Factores socioculturales que influyen en la aplicación de la vacuna pentavalente en México

Est. Fac Med Chocolatl Espinosa Andrea<sup>1</sup>, Est. Fac Med García Herrada Jocelyn Irene<sup>2</sup>,

Est. Fac Med Guerrero Abarca Yuridia<sup>3</sup>, Dra. en C. Mirna Huerta Orea<sup>4</sup>

## Objetivo

Nuestro objetivo es desarrollar un análisis preciso de los factores socioculturales que colaboran para evitar la participación activa de la población mexicana, en la prevención primaria, particularmente en lo que respecta a la aplicación de la vacuna pentavalente.

## Análisis y métodos

La presente investigación involucra un proceso metódico, que inicio al presentar algunas problemáticas generales que más se adentran a nuestro contexto geográfico y social. Como primer proceso nos dimos a la tarea de buscar fuentes bibliográficas, actualizadas y precisas, para recolectar y aprovechar los recursos que nos ofrecen las TIC. Indagamos en diversos campos y ciencias, para poder efectuar una conclusión basada en la información, análisis y evidencias. Entre las que destaca: Epidemiología, Biología, Farmacología, Estadística y Psicología. Partimos de la premisa de que la población mexicana, no acude oportunamente a recibir la vacuna pentavalente, la cual forma parte del esquema de vacunación que se estipula en la nación. El punto para retornar era el investigar la razón de su incumplimiento, basado en los estudios de campo y vivencias reales.

## Conclusión

Existe una mala distribución a lo largo del territorio nacional de las campañas encargadas de la promoción en salud. Los lugares marginados no tienen acceso a estos servicios, ya que carecen de los recursos económicos, sociales e informativos, aunado a esto existe una limitante más importante que es el dialecto. Desafortunadamente el personal de salud no se encuentra capacitado para manejar este tipo de problemáticas.

**Palabras clave:** norma oficial, prevención primaria, marginalidad, vacunación

## Introducción

El siguiente trabajo aborda aspectos sociales y culturales que caracterizan a la humanidad, y al mismo tiempo son factores determinantes ante la toma de decisiones y manejo de problemáticas de tipo social donde se desglosan principalmente estas variables y se convierten en determinantes absolutos para la prevención y promoción de la salud en poblaciones marginadas, ya que la falta de comunicación, la atención médica y la limitación de servicios han perjudicado la salud de los pacientes. Una notable desigualdad en derechos de salud ha sido marcada de manera precisa en los últimos 7 años.

En el ámbito de la salud pública, esta desigualdad se refleja en el mapa epidemiológico del país: los estados del Sur muestran las mayores tasas de muertes maternas y por enfermedades infecciosas. En el Programa Nacional de Salud 2007-2012 se reconoce que en México, las diferencias en las causas de muerte evitable, como las diarreas en menores de 14 años, la anemia y la tuberculosis, podrían disminuir ampliando el acceso a una atención médica de calidad. Las muertes evitables reflejan, entre otros factores, fallas en las acciones del sistema de salud y de otros sectores que contribuyen a reducir los riesgos, así como a mejorar el acceso a los servicios.

<sup>1</sup> 201200974 [andychocolatl7@gmail.com](mailto:andychocolatl7@gmail.com)

<sup>2</sup> 201215634 [whitepurecegod77@hotmail.com](mailto:whitepurecegod77@hotmail.com)

<sup>3</sup> 201200401 [yuri2106@hotmail.com](mailto:yuri2106@hotmail.com)

<sup>4</sup> ID 100109800 [mirnahuerta@yahoo.com](mailto:mirnahuerta@yahoo.com) Tutor metodológico

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Facultad de Medicina Enero 2015

Ejemplos como los anteriores nos permiten conocer y analizar la situación actual, que hasta estas alturas no ha podido resolver la política social o de salud, pero es vital tomarla en cuenta.

Planteamos en primer lugar que el verdadero problema radica en la falta de información sobre los eventos adversos y la mala capacitación del personal de salud para brindar los consejos adecuados sobre el cuidado y manejo de estos eventos, ya que en muchas ocasiones los padres de los infantes no son instruidos y presentan dificultades para entender los conceptos médicos, originándose así malas interpretaciones que ponen en riesgo la vida del niño.

Posteriormente destacamos que las manifestaciones de las reacciones adversas en un porcentaje significativo de infantes, han provocado la desconfianza en los padres y por ende el pronto abandono e incumplimiento del esquema de vacunación.

Finalmente abordamos que la falta de cobertura de las campañas de vacunación en las poblaciones más marginadas, la limitación de materiales, de recursos económicos y humanos ha favorecido la falta de prevención primaria ante las poblaciones más necesitadas.

### **Aspectos generales del desarrollo de prevención primaria en México**

En medicina y en salud pública, a medida que los logros representan importantes avances, nos convertimos en víctimas de nuestros éxitos. Mantener niveles de excelencia representa enfrentar nuevos desafíos entre los cuales destacan la vigilancia epidemiológica, la producción de vacunas, la reducción de barreras regulatorias, la sostenibilidad del programa y la presencia de amenazas.

Las cifras nacionales oficiales de inmunización indican altas coberturas de vacunación en México; sin embargo, hay evidencia creciente de que los grupos más vulnerables no son alcanzados por los programas de vacunación.

Existen desafíos en vigilancia epidemiológica, pues se requieren definiciones sensibles ante la esperada ausencia de casos y poder rectificar cualquier reemergencia, reforzamiento de sistemas de vigilancia epidemiológica integrada a vigilancia sindrómica, basada en eventos específicos, laboratorio, hospital, análisis y recursos humanos. Se requiere entonces de personal altamente preparado, que emprenda el liderazgo y la creatividad para continuar la evolución de estos sistemas, así mismo se proponen salarios competitivos para llevar a cabo esta operación.

La industria farmacéutica tiene el posicionamiento para darnos información sobre políticas públicas en materia de vacunas; sin embargo, la responsabilidad de proteger los intereses del consumidor es nuestra. La interdependencia que existe entre los sectores públicos y privados es, y seguirá siendo por tiempo indefinido algo crucial e indiscutible en el manejo de esta relación público-privada para apuntar a la provisión de programas de inmunización y no caer en conflictos de interés financiero, pues también pueden ser declaratorios, ya sea en forma de declaraciones jurídicas, como experto de un comité de asesoría, o bien de cabildo o abogacía, como lo hacen algunas sociedades médicas de nuestro país.

De forma independiente, en toda esta lucha desmesurada por tener un control permanente, obedeciendo a diversos intereses de tipo económico o social a veces es difícil saber qué constituye un conflicto de interés, por eso es conveniente plantearnos la siguiente pregunta ¿Qué medidas podrían coadyuvar para evitar posibles conflictos de interés? Si bien no es fácil, como normas mínimas habría que evitar que funcionarios públicos que están relacionados con la procuración o regulación de biológicos se abstengan de trabajar para fabricantes durante un tiempo perentorio de uno o dos años. Y viceversa, que ejecutivos de la industria de biológicos que sean contratados para ocupar cargos de gobierno no tengan que ver con la procuración o regulación de biológicos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que, conforme se modernizan las sociedades, la gente muestra su descontento con los servicios de salud, por lo que se hace necesario que se reoriente el funcionamiento de los sistemas de salud en el ámbito mundial. Además, la OMS llama a renovar los principios de la Atención Primaria de Salud: que desaparezca la exclusión y la gente tenga poder para decidir en las cuestiones que afectan a su salud y la de sus comunidades.

### **NORMA Oficial Mexicana NOM-036-SSA2-2012, Prevención y control de enfermedades. Aplicación de vacunas, toxoides, faboterápicos (sueros) e inmunoglobulinas en el humano**

La presente norma oficial presenta aspectos básicos sobre la producción, distribución, comercialización de las vacunas que forman parte del esquema nacional de vacunación. Precisando más a fondo, aspectos sobresalientes de la vacuna pentavalente.

La presente Norma Oficial Mexicana considera todas las vacunas que están disponibles para su aplicación en México, de manera universal a la población y también a aquellas que apoyan y fortalecen la salud pública. Tiene como propósito asegurar la protección de toda la población susceptible, así como de los grupos en riesgo del país,

contra aquellas enfermedades que se pueden prevenir mediante la vacunación o se tratan con la aplicación de productos biológicos como inmunoglobulinas o faboterápicos (sueros) (Salud, 2002).

### **Disposiciones generales**

Todos los productos biológicos que se apliquen en el territorio nacional, de origen mexicano o extranjero, deberán cumplir con las especificaciones de calidad y seguridad señaladas en cada caso por la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos.

Las vacunas aplicadas rutinariamente en el país, así como los grupos de edad y riesgo que las recibirán, serán las establecidas en los lineamientos emitidos por la Secretaría de Salud, de acuerdo con las disposiciones jurídicas aplicables.

La aplicación de los productos biológicos se realizará durante todos los días hábiles del año por personal capacitado en todas las unidades del primer nivel de atención; en hospitales del segundo nivel se cubrirá la demanda durante los 365 días del año. Las unidades hospitalarias de tercer nivel que cuenten con servicio de medicina preventiva, apoyarán las acciones de vacunación; la vacunación extramuros se realizará con la periodicidad que cada institución establezca para completar esquemas y aplicar dosis adicionales.

Todos los productos biológicos deben ser aplicados por personal capacitado, mismo que deberá entregar a cada beneficiario el comprobante específico o registrarlo en la Cartilla Nacional de Salud correspondiente, con sello de la institución o, en su caso, firma y número de cédula profesional del responsable, así mismo deberá hacer la anotación correspondiente en el censo nominal, registrando el número de lote y fecha de caducidad de los productos administrados.

Toda institución pública federal o entidades de la Administración Pública Federal deberán someter la propuesta de introducción de vacunas no incluidas en el Esquema Básico de Vacunación al Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia quien a su vez someterá la propuesta en el Consejo Nacional de Vacunación. Será el Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia quien emitirá el dictamen final.

El esquema básico de vacunación debe completarse en los niños a los 12 meses de edad; cuando esto no sea posible, se ampliará el periodo de vacunación, hasta los 4 años con 11 meses de edad (Salud, 2002).

### **Indicaciones generales**

Vacuna Pentavalente acelular (DPaT+VIP+ Hib): es una preparación de toxoides diftérico y tetánico adsorbidos, a la cual se le adicionan componentes antigénicos purificados de *Bordetella pertussis*, poliovirus 1, 2 y 3 propagados en cultivo de células e inactivados y una preparación de polisacárido de *Haemophilus influenzae* tipo b. (Richardson López Collada, y otros, 2008)

Indicaciones: para la inmunización activa contra la difteria, tos ferina, tétanos, poliomiелitis e infecciones invasivas por *Haemophilus influenzae* de tipo b.

Vía de administración: intramuscular; se debe aplicar en el tercio medio de la cara anterolateral externa del muslo derecho en los menores de 18 meses de edad. Para mayores de 18 meses de edad y dependiendo de su masa muscular, aplicar en la región deltoidea del brazo derecho.

Grupo de edad: se debe vacunar a niños menores de 5 años.

Esquema: cuatro dosis, las tres primeras con intervalo de 2 meses entre cada una; la primera dosis se aplica a los 2 meses de edad, la segunda dosis a los 4 meses, la tercera a los 6 meses y la cuarta a los 18 meses de edad.

Dosis: 0.5 ml de vacuna reconstituida.

Contraindicaciones: reacción anafiláctica posterior a la administración de la vacuna, alergia a la neomicina, estreptomina o polimixina B, o presencia de fiebre de 38.5°C (Salud, 2002).

### **Marginalidad social**

La amplia variedad de pueblos que conforman a un país es lo que hace posible la gran diversidad cultural, pero también esta característica tan peculiar se ha convertido en una barrera que crea una brecha entre el sistema de salud y los pobladores, ya que los propósitos de prevención no se logran alcanzar, principalmente con respecto a la prevención primaria que es el primer contacto con la sociedad.

Ante esta problemática diversos autores han manifestado su punto de vista, ya que se menciona que las situaciones más desfavorables se encuentran en el interior del país, principalmente en los municipios con mayor marginación (Ramírez Tirado, 2014).

Desafortunadamente los reportes de cobertura de vacunación solo muestran falsos resultados ya que el mayor número de niños vacunados solo se limita a la clase media y alta, ya que cuentan con más posibilidades de acceder a los servicios de salud. En lo que respecta a la aplicación de la vacuna pentavalente se puede observar que existen altas cifras de vacunación con respecto a la primera dosis pero curiosamente a partir de la segunda dosis esta cifra disminuye considerablemente, partiendo de esta idea debemos plantearnos la siguiente pregunta ¿Qué determinante origina que la sociedad rechace la aplicación de la vacuna pentavalente?

Una posible respuesta podría ser la percepción cultural y el nivel educativo de las personas que se asocia a la iniquidad en la cobertura de salud (Ramírez Tirado, 2014).

Básicamente la escolaridad con la que cuente la madre será un factor modificador de la salud infantil ya que la preparación y los conocimientos adquiridos por el individuo le permitirán tener una buena toma de decisiones, además de que existirá confianza ante los métodos de prevención que ejerce el área de la salud, puesto que muchos de ellos han mostrado una vasta cantidad de beneficios a corto y largo plazo. Cabe señalar que no tan solo la falta de instrucción de la madre es la que determina el problema, ya que también la formación del padre influye en el cuidado del pequeño, si a esto le agregamos la falta de acceso a las unidades de salud, nos percataremos de que estos dos factores propician el incremento de los índices de mortalidad infantil.

Otro aspecto que conviene destacar es la condición económica con la que cuentan las familias del medio rural, así como las condiciones de vivienda y las ocupaciones de los padres, estos elementos juegan un papel importante en la accesibilidad de los servicios de salud, ya que a pesar de ser gratuitos, existen diversos gastos extras que surgen inesperadamente y que en muchas ocasiones el instituto no cuenta con estos recursos.

El dilema de estas acciones radica en la mala planeación y ejecución de las campañas de salud, ya que existe una marcada desigualdad ante los pueblos autóctonos, ya sea por su lengua materna que dificulta la comunicación, por los ámbitos culturales o religiosos que la rigen o simplemente por la falta de información sobre los beneficios de la vacunación.

La aceptación de estos programas de vacunación por parte de la población depende de la influencia del apoyo social tanto formal como informal, y está mediada por la condición sociocultural y la edad (Ramírez Tirado, 2014).

### **Vacunación y prevención primaria**

La aplicación de vacunas es un requisito indispensable para cualquier infante, ya que ayuda a prevenir el desarrollo de infecciones o enfermedades de alta mortalidad o que en ocasiones puede dejar secuelas importantes que afectan la autonomía del individuo para toda su vida.

Es el caso de la vacuna pentavalente, la cual conocemos a nivel mundial y que tiene como finalidad proteger al niño en contra de diversos agentes etiológicos, como los son la tos ferina, tétanos, difteria, hepatitis B y neumonía, y que han ayudado a salvar millones de vidas puesto que se ha incluido dentro del esquema básico de vacunación de cada país.

El ámbito de la vacunación está incluido dentro del primer nivel de atención o prevención, es decir que los centros de salud o clínicas familiares cuentan con este servicio para apoyar a los derechohabientes de la institución correspondiente. Parte de este programa se basa en la promoción de la salud y medicina preventiva.

La eficiencia de estas intervenciones en el primer nivel de atención debe ser independiente del nivel socioeconómico de la población, además cabe destacar que en este nivel de atención se ha mantenido la equidad en materia de vacunación (Ramírez Tirado, 2014), lo cual resulta favorable para cumplir los objetivos de cobertura nacional planteados por la secretaria de salud, así como ampliar estos servicios hacia las poblaciones más vulnerables con la finalidad de disminuir las mortalidad infantil causada por un esquema de vacunación incompleto.

Tales instrumentos deberán poner el foco en aumentar los niveles de educación y de empleo, fortaleciendo el empoderamiento de la población por medio del soporte social, la articulación de redes sociales y la educación participativa (Ramírez Tirado, 2014).

Básicamente estas alternativas de crecimiento de salud se enfocan en transmitir adecuadamente la información apropiada hacia la sociedad con la que se interactúa, esto se conseguirá a través de la implementación de pláticas comunitarias, trípticos, proyección de imágenes y cursos de capacitación laboral.

### Conclusión

En México, como en el resto de los países del mundo, no existe una sola forma de percibir y curar una enfermedad y existe la posibilidad de que por diversos factores -sociales, culturales y económicos- una persona no demande atención médica en los servicios de salud y utilice otras alternativas de curación. Una de las explicaciones que se dan a la desigualdad en salud de los pueblos indígenas es que retardan la atención como consecuencia de las creencias mágico-religiosas de la etiología de las enfermedades.

La elección de la medicina alópata en la búsqueda de atención médica está limitada no por "percepciones no científicas" del origen de los síntomas sino por aspectos políticos y económicos que limitan el uso de esos servicios o bien porque los dispensarios médicos que tienen a su disposición no están bien equipados y no tienen la capacidad suficiente para ofrecerles un diagnóstico. Todos estos factores llevan a disponer de alternativas más cercanas, la medicina tradicional.

En las poblaciones rurales marginadas la situación se complica: al modelo de atención médica que se brinda en los servicios de salud se agrega que este grupo de población se encuentra en desventaja biológica, social y económica en comparación con la población no indígena, por lo que estamos ante un grave problema de exclusión social.

Dado que el primer nivel de atención médica es la principal fuente de notificación de morbilidad, al fallar el sistema de alerta temprana que permitiría tomar las medidas epidemiológicas específicas, es previsible que aumenten las tasas de enfermedades que hasta el momento se encuentran bajo control, en particular aquellas que en el sistema nacional de vigilancia epidemiológica están sujetas a la atención especial como las prevenibles por vacunación, la tuberculosis y el cáncer de mama, por nombrar algunas.

Para concluir, hombres y mujeres indígenas son agentes sociales que se interrelacionan en forma activa con las instituciones, en el caso particular que nos ocupa, los servicios de salud. Es necesario escuchar sus voces para llevar a la práctica lo que ya se encuentra planeado y diseñar en forma conjunta instituciones y estrategias congruentes con las condiciones concretas de vida en las que se desenvuelve la población. Es un camino para que la población se acerque a los servicios de salud con la confianza de encontrar una atención de calidad en el primer nivel y en el caso necesario la integración del segundo y tercer nivel de atención médica para atender las complicaciones y limitar las secuelas secundarias a la enfermedad.

### Referencias

- Achucarro C., Carpinelli MM., Chirife S., Rodas J., Arbo A., Garcete L., Chirico M., Cabral M., Alborno RM., Balmaceda MA., Montero V., Romero R., & Leguizamón MA, La reactogenicidad y los aspectos inmune específicos de la vacuna pentavalente combinada: DTPw-HepB-Hib en el lactante menor de un año en el Hospital Distrital de Lambaré, Paraguay en 2007-2008, Instituto de investigaciones en ciencias de la salud, 6-14, (2009)  
Recuperado de [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S1812-95282009000200002&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S1812-95282009000200002&script=sci_arttext&tlng=es)  
Moraga Llop F. Capítulo 9.2, Vacunas pentavalentes y hexavalentes, 650-661.  
Recuperado de [http://vacunasaep.org/manual/Cap9\\_2\\_Vacunasaep\\_pentavalentes\\_y\\_hexas.pdf](http://vacunasaep.org/manual/Cap9_2_Vacunasaep_pentavalentes_y_hexas.pdf)  
Porras O, Vacunación: esquemas y recomendaciones generales. Acta pediátrica costarricense; 65-76, (2008)  
Recuperado de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00902008000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00902008000200002&script=sci_arttext)  
Ramírez Tirado L. A., Tirado Gómez L. L., López Cervantes M, Desigualdad en intervenciones de atención primaria para el cuidado de la salud materno-infantil en México. Revista Panamericana Salud Publica; 35(4), 235-41, (2014)  
Recuperado de <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v35n4/01.pdf>

Richarson López-Collada V. L., González García A., Coronel Martínez D. L., Aldama Cruz O., Gómez Altamirano C. M., Desentis Linares J. F., Ramón Rivera T. A., Del Valle García A. I., García Velasco L., Coreño Juárez M. O., Matías Martínez D. R., Vega Domínguez M. & Ramírez Regalado K. C, Manual de vacunación 2008-2009. Secretaría de salud, (2008)

Recuperado de <http://www.censia.salud.gob.mx/contenidos/descargas/vacunas/ManualVacunacion2008-2009.pdf>

Santos J. I., La vacunación en México en el marco de las décadas de las vacuna : logros y desafíos. Gaceta médica de México. 150:180-8, (2014)

Recuperado de [http://www.anmm.org.mx/GMM/2014/n2/GMM\\_150\\_2014\\_2\\_180-188.pdf](http://www.anmm.org.mx/GMM/2014/n2/GMM_150_2014_2_180-188.pdf)

# La democracia participativa como mecanismo de justiciabilidad de los derechos humanos

Dr. Ramiro Contreras Acevedo<sup>1</sup>

## Resumen:

Las diferentes formas de democracia no han sido soluciones para lograr el ansiado "Estado de Derecho". Se alega que, ante el descrédito de la democracia representativa, sobre todo de los órganos encargados de organizarla (los partidos políticos) la democracia participativa puede ser una solución, pero ¿cómo hacer que esta sea eficaz? Se propone que si el "Estado de Derecho" tiene un "*minimum*", aceptado por la mayoría de los estados, o sea los derechos humanos, entonces la estrategia para incrementar la toma de conciencia que presupone la democracia participativa podría estar en exigir instrumentos que permitan la justiciabilidad de ellos.

**Palabras clave:** democracia participativa; justiciabilidad de los derechos humanos.

## Introducción

Los problemas de los países Latinoamericanos se incrementan porque, lo que provoca la crisis civilizatoria occidental (ceguera ante el cambio climático, la financiarización de la economía planetaria, la crisis energética, las crecientes desigualdades sociales y agudización del empobrecimiento generalizado, la inequidad de género, la exclusión de los jóvenes, el estado de guerra permanente, etc., refuerzan la corrupción, la impunidad y una fuerte percepción de ingobernabilidad.

Las soluciones que la sociedad ha encontrado ha sido la creación del "Estado de Derecho". Un punto central para lograrlo ha sido la participación de los ciudadanos en la gestión de las soluciones de los problemas. La manera de lograr la democracia ha sido la representación popular. Hoy está en descrédito, tanto el actuar de los órganos encargados de organizarla (los partidos políticos) como la poca eficacia de las soluciones que aportan. Ante tales realidades ha crecido el concepto de democracia participativa como posible solución para que los resultados de la gestión gubernamental convengan.

El nuevo panorama para el "Estado de Derecho" ha sido un "*minimum*", aceptado por la mayoría de los estados: los derechos humanos. Pero todo mundo percibe que la justiciabilidad de éstos es casi imposible. Se plantea si este nuevo concepto de democracia participativa puede ser un mecanismo adecuado para que, por lo menos, ese "*minimum*" sea el instrumento eficaz para la que haya justicia en la sociedad, punto central del derecho, tanto local, como internacional.

## El problema -

La participación en la gestión de los asuntos de la sociedad, la democracia, es un concepto de por sí muy complejo y con muchos significados. Aparentemente las dos concepciones democráticas son excluyentes entre sí: la democracia elitista competitiva y la democracia participativa<sup>2</sup>. Dada la complejidad de este concepto, el sentido que se tomará en este artículo es el "procesal" pero, además, cómo se hace eficaz lo que este concepto sostiene, es decir, cómo se resuelve esa "crisis de la democracia". No se trata, tanto, de cómo se accede al poder y cómo se ejerce el poder político, sino en qué se ha de sostener la eficacia de lo que es el núcleo que busca la participación de los ciudadanos en la gestión eficaz de la solución de los problemas de la sociedad.

Shumpeter decía que "el método democrático es el arreglo institucional para llegar a las decisiones políticas en el que algunos individuos adquieren el poder de decidir mediante una lucha competitiva por el voto del pueblo"<sup>3</sup>. Según su concepción se trata del liderazgo político, es decir, lograr la autorización del gobierno. El problema es cómo sustituir dicho liderazgo cuando no funciona.

Cuando el gobierno no logra resultados eficaces que espera la sociedad, ésta se ha movilizad buscando realizar la democracia de otra forma. Una de éstas es la llamada democracia participativa. Pero ésta, a su vez, requiere que "den ciertos presupuestos:

Primero: que la conciencia de la gente pase de verse a sí misma y de actuar como esencialmente consumidora a verse actuar como persona que ejercita sus propias capacidades y gozan con el ejercicio y desarrollo de éstas.

Segundo: una gran reducción de la desigualdad social y económica, pues esa desigualdad, requiere un sistema no participativo de partidos a fin de que la sociedad funcione"<sup>5</sup>

El objetivo es resolver los grandes problemas como la desigualdad social. Pero la la apatía política es una realidad. ¿estamos en un callejón sin salida?

<sup>1</sup> Ramiro Contreras Acevedo. Profesor investigador titular C. Universidad de Guadalajara. ramirocontreras2000@yahoo.com.mx

### **El planteamiento –**

Quienes ven como solución al cambio en el liderazgo del poder político la democracia participativa concluyen con que la "instrumentación práctica" es el centro de la solución del problema.

La propuesta para lograr la realización de la democracia participativa, según algunos teóricos, consiste en ir abordando diferentes áreas: sistemas alternativos de producción, multiculturalismo emancipatorio, justicia y ciudadanía alternativa, biodiversidad y conocimientos antagonistas y un nuevo internacionalismo obrero. Según De Sousa Santos, se trata de encontrar campos de acción para una contra-hegemonía al Poder instalado en el liderazgo político<sup>4</sup>. Otros teóricos insisten en que de lo que se trata es de controlar el Poder del Estado porque, dicen "los estados nacionales adaptan su actuación a los intereses del capital transnacionalizado"<sup>6</sup>. Según estos teóricos el problema no está en quitar el liderazgo al Poder político o al Estado, sino a los capitales internacionales y si éste fuera el objetivo, entonces la democracia participativa jugará un rol decisivo en la solución de los grandes problemas de la sociedad. Otros teóricos, menos radicales sostienen que los problemas están en la misma democracia que "favorece una cierta burocratización y aparta al ciudadano de la "cosa pública"<sup>7</sup> y ven el núcleo de la participación en asuntos de la comunidad, en la gobernabilidad democrática.

El problema está, entonces, en que la democracia participativa busca participar en la toma de decisiones de todo aquello que afecta a las vidas y eso son los derechos humanos fundamentales y en la observancia de ello es en lo que se basa el desarrollo humano. ¿Cómo resolver estos problemas?

### **La hipótesis.**

Se está planteando que la mejor estrategia para que la democracia se "desburocratice" o, que no es lo mismo, que el ciudadano tome conciencia de que la "cosa pública" es interés propio, es mediante la participación en la discusión sobre el reparto del presupuesto para crear los mecanismos para que los derechos humanos sean justiciables.

### **Metodología:**

La comprobación se hace mediante el análisis a tres fenómenos evidentes: a) la falta de mecanismos, por un lado suficientes y por otro lado, eficaces, para la realización y tutela de cada uno de los derechos humanos. b) la ineficacia de los mecanismos, por un lado insuficientes, los existentes, y por otro lado la imposibilidad de su justiciabilidad y c) los mecanismos para reflejar toda la teoría en un punto crucial: la asignación del presupuesto: sencillamente no se concreta la democracia participativa ni por parte de los mecanismos del Estado, ni por parte de la responsabilidad del ciudadano.

Ahora bien, el concepto de democracia participativa llama a los orígenes del concepto democrático: la responsabilidad del ciudadano en objetivos muy precisos, no tanto los mecanismos institucionales de los Estados, sino en la que será el gozne donde ha de girar el cambio del proceso democrático de los actuales estados latinoamericanos y mundiales.

### **Conclusiones y reflexiones**

Hay una diferencia entre lo que afirman De Sousa Santos y Sartori, Dos teóricos importantes en este tema. Éste dice que ante la "crisis de la representación", la salida debe ser buscada en la calidad de los representantes y no tanto en las estructuras de la representación. Aquél, sostiene que es la estructura hegemónica la que hay que echar abajo o donde hay que abrir brecha mediante un coordinado trabajo en algunos "campos nuevos"<sup>8</sup>

Se cree que el significado de democracia participativa es un "nuevo tipo" de democracia o una especie de democracia directa<sup>8</sup>. También se cree que "una verdadera democracia es aquella que da poder al pueblo y que permite a la gente a participar activamente en la toma de decisiones y por tanto les faculta para decidir las políticas públicas".<sup>9</sup>

En México, aunque se publicó el programa nacional de derechos humanos 2014-18 para que el gobierno tuviera políticas públicas que centraran la atención en este punto, no ha llegado a ser una política con resultados eficaces. Porque los discursos no hacen realidades, son solo palabras.

Por lo anterior, se ha de concluir que si, por un lado, la naturaleza del derecho y, por otro, el de de la política tienen como centro "la justicia", es la "justiciabilidad" de ese "mínimum" el camino no solo para el regular el control del Poder político y, por cierto una de las características de los derechos humanos: que el ciudadano exija al Estado la creación de mecanismos para que ese *mínimum* sea justiciable.

El centro de todo sigue quedando en que es el ciudadano responsable y comprometido el que hace el núcleo tanto de la democracia participativa, como del Estado de Derecho. La responsabilidad comprometida en acciones

concretas el mejor indicador para avanzar en la discusión de si es mejor la democracia representativa o la participativa.

### Notas:

1Trejo Rodríguez, Eduardo. Sobre dos modelos de democracia. Disponible en: <http://www.letrasjuridicas.com/Volumenes/7/trejo7.pdf> Consultado el 5 de enero del 2015. Pág

2Joseph A. Shumpeter. Capitalismo, Socialismo y Democracia, p. 269

3De Sousa Santos, Boaventura. Democratizar a democracia. Os caminhos da democracia participativa. Edições Afrontamento. Porto 2003. Existe trad. en español: Democratizar la democracia. Los caminos de la democracia participativa. Trad. de Susuana Moreno, Antelma Cisneros— México. FCE, 2004. 591

4Bou Geli, Joan. La democracia participativa como instrumento para el control del Estado. Disponible en: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec10/ponencias/102JoanBou.pdf> Consultado el 5 de enero del 2015

5Ibidem. Pág 16

6Sartori, Giovanni. A propósito de la representación en la democracia. En Nueva Revista de política, cultura y Arte. Junio. Núm. 051. 1997. Disponible en: <http://www.nuevarevista.net/articulos/proposito-de-la-representacion-en-democracia>. Consultado el 4 de septiembre del 2014. Pág 1

7Marx en la “Constitution Communale” creía que sólo hay democracia en “la base”.

8Bou Geli, Joan. La democracia participativa como instrumento para el control del Estado. Disponible en: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec10/ponencias/102JoanBou.pdf> Consultado el 5 de enero del 2015. Pág

### Fuentes de información

BOU GELI, Joan. La democracia participativa como instrumento para el control del Estado. Disponible en: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec10/ponencias/102JoanBou.pdf>

DE SOUSA SANTOS, Boaventura. Democratizar a democracia. Os caminhos da democracia participativa. Edições Afrontamento. Porto 2003. Trad. en español: Democratizar la democracia. Los caminos de la democracia participativa. Trad. de Susuana Moreno, Antelma Cisneros— México. FCE, 2004

SCHUMPETER, Joseph A., Capitalismo, socialismo y democracia, Editorial Orbis, Barcelona, 1983.

TREJO RODRÍGUEZ, Eduardo. "Sobre dos modelos de democracia". Disponible en: <http://www.letrasjuridicas.com/Volumenes/7/trejo7.pdf>

SARTORI, Giovanni. A propósito de la representación en la democracia. En Nueva Revista de política, cultura y Arte. Junio. Núm. 051. 1997. Disponible en: <http://www.nuevarevista.net/articulos/proposito-de-la-representacion-en-democracia>.

## Sistema multimedia de aprendizaje del alfabeto mediante captchas

MC Meliza Contreras González<sup>1</sup>, MC Pedro Bello López<sup>2</sup>, MC Miguel Rodríguez Hernández<sup>3</sup>, Camilo de Lelis López Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente trabajo se encuentra enfocado a desarrollar un sistema WEB que pueda ser utilizado en cualquier institución; con el fin de ayudar a los profesores con la enseñanza del abecedario.

El objetivo general del trabajo es proporcionar un sistema interactivo que sirva como una herramienta de apoyo a los usuarios para favorecer el aprendizaje del abecedario a los niños reconociendo letras en captchas, además de que una vez que las letras están reconocidas se podrán integrar en una base de datos de imágenes para el uso posterior en la seguridad de portales.

Se emplearon metodologías y herramientas web como html,php, mysql, javascript para proporcionar un ambiente dinámico para favorecer el aprendizaje de los infantes.

**Palabras clave**—Computación Humana, Aplicación Web, Juegos Educativos, Aprendizaje del Abecedario.

### Introducción

La computación humana es un área multidisciplinaria que requiere de las áreas de Inteligencia Artificial, Aprendizaje Máquina, Interfaz Humano-Computadora, Psicología y Estadística, cuyo objetivo es crear nuevos modelos de colaboración hombre-máquina que permitan derivar a grupos masivos de personas esas tareas que las computadoras no pueden realizar<sup>1</sup>, y después volver a integrar esos resultados dentro del flujo de procesamiento de datos que los programas sí ejecutan con una eficacia y eficiencia muy superior. En la computación tradicional, un humano emplea una computadora para resolver problemas; un humano proporciona a una computadora una descripción formalizada del problema, y recibe una solución para interpretarla. La computación humana, frecuentemente invierte los roles; la computadora solicita a una persona o a un grupo de personas resolver un problema, posteriormente la computadora recolecta, interpreta e integra las soluciones.



Figura 1. Áreas de impacto de la Computación Humana.

La Computación Humana es un medio de solución de problemas computacionales. Tales problemas se encuentran

<sup>1</sup>MC Meliza Contreras González es maestra de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla”. [mcontreras@cs.buap.mx](mailto:mcontreras@cs.buap.mx) (autor correspondiente).

<sup>2</sup>MC Pedro Bello López es maestro de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [pbello@cs.buap.mx](mailto:pbello@cs.buap.mx)

<sup>3</sup>MC Miguel Rodríguez Hernández es maestro de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [mrodriguez@cs.buap.mx](mailto:mrodriguez@cs.buap.mx)

<sup>4</sup>Camilo de Lelis López Hernández es alumno del quinto semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Computación en la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [stealt2009@hotmail.com](mailto:stealt2009@hotmail.com)

ubicados entre la tercerización masiva (crowdsourcing) y las aplicaciones de cómputo social (social computing)<sup>3</sup>, en la Figura 1 se observa la intersección de la Computación Humana<sup>2</sup> con el crowdsourcing que representa las aplicaciones donde las computadoras o los humanos tradicionales pueden ser reemplazados unos por otros en tareas masivas. Por ejemplo, un proceso de traducción es una tarea que puede ser realizada tanto por máquinas cuando la velocidad y el costo son la prioridad o bien por traductores profesionales cuando la calidad es la prioridad.

Por otro lado las tecnologías como blogs, las wikis, y las comunidades en línea son ejemplos de cómputo social. En este caso la comunicación se realiza mediante aplicaciones y servicios tecnológicos que facilitan las acciones colectivas y la interacción social en línea con un intercambio de información multimedia más un valor agregado. El punto de distinción entre la Computación Humana y el Cómputo Social, es que este último facilita el comportamiento humano relativamente natural que pasa a ser mediado por la tecnología, mientras que la participación en la computación humana está dirigido por el mismo sistema, por ejemplo, todos los juegos con propósito (GWAPs)<sup>3</sup> utilizan la diversión como medio primario para la motivación de los participantes considerando tres dimensiones: la motivación, las habilidades humanas y la incorporación de recursos en pequeñas medidas (fragmentos de una página de un libro, secciones de una imagen, entre otros), y la emisión de cada medida como una tarea individual, a pesar de que el resto del diseño del sistema y el dominio del problema sean completamente diferentes.

#### *Juegos con propósito (GWAP)*

Estos juegos<sup>3</sup> consideran estrategias donde los jugadores deben realizar algún cálculo o actividad para obtener bonos o ser exitosos. Los humanos juegan porque ellos disfrutan hacerlo, si el juego es divertido entonces jugaran por un largo tiempo y así facilitarán el cálculo computacional requerido. Así dentro de las métricas en el diseño de GWAP's se consideran el tiempo de respuesta, el puntaje, nivel de habilidad del jugador, la aleatoriedad, las salidas tabúes (salidas que ya no pueden ser utilizadas por los usuarios como posibles respuestas) de manera que exista un equilibrio entre el rendimiento y el gozo. Sin embargo, puede resultar complicado introducir tareas computacionales dentro de los juegos de manera que resulten verdaderamente divertidas las actividades para jugar. Por tanto es importante probar que en el juego se obtendrán resultados correctos como cuando se validan los algoritmos computacionales, así las categorías de juegos más empleadas son el etiquetado de imágenes, la clasificación de vocabulario y el reconocimiento de música entre otros.

Así, la Computación Humana ha provisto de juegos para incentivar varios tipos de habilidades: por ejemplo en ESP Game<sup>4</sup> los participantes trabajan en pareja asociando palabras a una imagen, ambos participantes obtienen puntaje si al mismo tiempo aciertan al mismo objeto, en el proceso se deben contemplar las palabras tabúes que no pueden emplear para la descripción de la imagen, internamente el sistema de Computación Humana se apoya con este juego en el proceso de etiquetado de objetos en una imagen. En Verbosity<sup>3,7</sup> los participantes trabajan en pareja, y cubren dos roles, por un lado un integrante del equipo sabe la palabra secreta y debe darle pistas al otro para que lo adivine, el que da las pistas tiene categorías predeterminadas para ubicar palabras específicas y luego alternan los roles, por lo que el sistema relaciona palabras con la pista, facilitando la clasificación de palabras en textos de Internet.

En el caso de Tag a Tune<sup>5</sup> se plantean dos participantes que escuchan pistas de música y deben determinar si ellos están escuchando durante 30 segundos la misma canción o es diferente. Otros sistemas relacionados con música<sup>6</sup> son ListenGame que es un juego en grupo, donde simultáneamente seleccionan las mejores y peores palabras clasificadas en una pista de música reproducida en pocos segundos, mientras que en MoodSwings se trabaja en parejas que se deben sincronizar en un juicio sobre la pista en términos de emociones positivas y negativas que transmite, instrumentación, género y se agrega puntuación adicional si nuevas palabras asociadas son generadas, en estos sistemas la participación del humano es vital puesto que permite clasificar las canciones y permite agilizar la búsqueda de las mismas mediante la asociación de contenido y género.

#### *Herramientas para el aprendizaje del abecedario*

Como se sabe, existe una gran variedad de sistemas dedicados al aprendizaje de preescolares, es por eso que se hizo una investigación para fortalecer el sistema final, el análisis se realizó en otros sistemas parecidos o afines, entre ellos se encontraron:

La aplicación Butterfly hunt<sup>12</sup> es un juego que utiliza la caza de mariposas como introducción al aprendizaje de números y letras. Contiene varios modos de juego diferentes que ofrecen a los más pequeños de la casa una forma interesante de aprender el abecedario y el orden numérico. Mientras que ABCedario<sup>13</sup> es un juego que consiste en

seleccionar la imagen correcta a partir de la primera letra que se muestra, y en los niveles más avanzados ya se tiene que formar la palabra de la imagen mostrada. Sin embargo los usuarios no se registran y no se almacena la información que detectaron por lo que no se aprovecha la capacidad de aprendizaje del alumno para resolver otro tipo de problemas.

Así se ha propuesto un sistema interactivo que sirva como una herramienta de apoyo a los usuarios para favorecer el aprendizaje del abecedario a los niños reconociendo letras en captchas, además de que una vez que las letras están identificadas se podrán integrar en una base de datos de imágenes para el uso posterior para la seguridad de portales de internet.

### Descripción del problema

Con base en todo lo anterior se desarrollo este trabajo, considerando la Computación Humana como eje de acción para el aprendizaje del abecedario, mediante un juego que fortalezca las habilidades de reconocimiento de letras, favoreciendo la enseñanza de forma lúdica, mientras que para facilitar los procesos de clasificación de letras se evalua el desempeño del infante y si una tasa alta de infantes categorizan la letra se almacena en la base de datos para usarse posteriormente como captcha.



Figura 2. Interfaz de inicio de la aplicación

Usando las estrategias de la Computación Humana en la aplicación se plantea la clasificación de las letras, así el sistema permite que los infantes escriban la letra del alfabeto que representa la imagen, el grupo contesta todos los cuestionamientos y al final se realiza un reporte considerando cuantos usuarios etiquetaron la imagen, la respuesta más frecuente se considera correcta y se almacena en la base de datos de captchas para establecer la seguridad en los formularios de autenticación de usuarios y registros.

### Descripción de la aplicación

Primera etapa. La fase inicial del proyecto se centra en el juego; con una interfaz muy llamativa<sup>9</sup> en tonos que estimulen a los infantes<sup>10</sup>, como se muestra en la Figura 2 se busca que los niños se mantengan entretenidos para contestar los ejercicios. En este caso la interfaz fue diseñado con php, javascript y html5.

ID	Captcha	Solucion	Apto para daltonico	Subido por
1		MA	si	skylaw
2		P	si	skylaw
3		R	no	superjunior
4		A	si	superjunior

Figura 3. Interfaz para administrar los captchas

Segunda Etapa. Se realizo la base de datos soportado en mysql donde se almacena la información del infante y sus avances, para posteriormente almacenar las respuestas de identificación de cada imagen, como se muestra en la Figura 3.

ID	Captcha	Solucion
3		R

Figura 4. Almacenamiento de los resultados de la clasificación de las imágenes en captchas

Tercera etapa. Una vez que los infantes alimentaron la base de datos se emite la solución que indica la letra que representa a la imagen, como se muestra en la Figura 4.

### Conclusiones

El sistema mencionado fortalece el aprendizaje de los infantes así como permite llevar un seguimiento de su aprendizaje, así conforme vayan aprendiendo las letras pueden colocarse retos más complejos con imágenes de gran colorido para que se familiaricen con el lenguaje.

Además del dinamismo de sistema como ventaja adicional se tiene una base de datos de captchas que sirven para la autenticación de procesos de validación de usuarios gracias a las estrategias de Computación Humana.

Este tipo de aplicaciones pueden ajustarse a otras áreas disciplinares, por ejemplo para el aprendizaje de las tablas de multiplicar u operaciones aritméticas se podría extender de tal manera que los alumnos resuelvan las operaciones y al final se evalúe el cálculo.

Además de que el usuario practica sus conocimientos colabora con la generación de captchas. Así en este trabajo se integran el uso de la tecnología web, el diseño de la base de datos con MySQL, HTML5 y hojas de estilo en

cascada, con lo cual esperamos brindar una nueva experiencia en el aprendizaje sin provocar una situación incómoda y desgastante para nuestro usuario.

### Referencias

- <sup>1</sup>Law L. y Ahn L. V. "Human Computation", Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning, Vol 5, No. 3, 2011, 1-121.
- <sup>2</sup>Rey A. "Crowdsourcing y Computación Humana: Un balance delicado", [www.emotools.com/media/upload/2012/10/02/articulo\\_amalio\\_crowd.pdf](http://www.emotools.com/media/upload/2012/10/02/articulo_amalio_crowd.pdf), consultada el 1 de octubre de 2012.
- <sup>3</sup>Quinn A. J, Bederson B, "Human Computation: A Survey and Taxonomy of a Growing Field", *CHI '11 Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems*, Vancouver, Mayo 2011,403-1412.
- <sup>4</sup>Ahn L.V., Dabbish L., Designing Games With A Purpose, Communications of ACM, Vol. 51, No. 8, Agosto 2008, 58-67.
- <sup>5</sup>Mandel. M. I., Ellis D., "A Web-Based Game for Collecting Music Metadata", *In 8th International Conference on Music Information*, Australia, 2007
- <sup>6</sup>Barrington L., Turnbull D., Malley D., User-centered design of a social game to tag music, *In HCOMP '09 Proceedings of the ACM SIGKDD Workshop on Human Computation*, France, 2009,7-10.
- <sup>7</sup>Ahn L.V., Verbosity: a game for collecting common-sense facts, *CHI '06 Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, Canada,2006,75-78
- <sup>8</sup>Wightman D., Crowdsourcing human-based computation, *In NordiCHI '10 Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries*, Iceland, 2010,551-560.
- <sup>9</sup>Anderson S.P., Diseño que seduce, Editorial Anaya Multimedia, España, 2011,100-115.
- <sup>10</sup>Heller E. Psicología del Color, Editorial Gustavo Gili, España, 2006, 200-210.
- <sup>12</sup>Bosque J., <http://butterfly-hunt.softonic.com> , consultada el 1 de Enero de 2015.
- <sup>13</sup>Hutchinson A., <http://www.tudiscoverykids.com/juegos/abcdario/> , consultada el 1 de Enero de 2015.

# RESPUESTA DE SEMILLAS DE TOMATE (*LYCOPERSICON ESCULENTUM*) ANTE UN BIOPLAGUICIDA ELABORADO CON RESIDUOS ORGÁNICOS

Mayra Genezareth Contreras Pérez I.A.<sup>1</sup>, Ing. David Lugo Chávez<sup>2</sup>, Ing. Sara Edith Cruz Arcia<sup>3</sup>  
Abigail Corzo Nazart<sup>4</sup>

**Resumen**— El uso de plaguicidas de reconocida peligrosidad, así como el mal uso de estos productos en general, ocasionan impactos negativos, tanto sobre el ser humano como en el ambiente (García, 1997). Los productos agrícolas-alimenticios son objeto de aplicación de plaguicidas y con ello un riesgo para quien lo consume. Se evaluó el efecto de un bioplaguicida elaborado con residuos orgánicos en comparación a un plaguicida comercial, mediante bioensayos de toxicidad en semillas de tomate (*lycopersicon esculentum*) considerando los efectos en el proceso de germinación y desarrollo de las plántulas durante los primeros días de crecimiento. Como respuesta se determina la inhibición en la germinación y elongación de la radícula obteniendo un porcentaje de hasta 50% en ambos parámetros, mayor en las semillas expuesta al Bioplaguicida.

**Palabras clave**—*lycopersicon esculentum*, bioplaguicida, toxicidad, plaguicida.

## Introducción

Cada año se aplican globalmente aproximadamente tres millones de toneladas de plaguicidas para el control de plagas (Pimentel 1998). Los efectos ocasionados por estos van desde la eliminación de plagas, hasta la de organismos benéficos, no dejando pasar los riesgos a la salud. El suelo se contamina mediante aplicación directa o por aspersión a cultivos, durante los cuales una parte cae al suelo, donde puede ser absorbido por las plantas, sufrir degradación química, fotoquímica o biológica, evaporarse y/o persistir en el suelo adsorbido a arcillas o a materia orgánica. Otra fuente de alta contaminación del suelo agrícola la constituyen los desechos tóxicos de plaguicidas, como empaques, envases y restos de plaguicidas sin utilizar (Nivia, 2000).

El cultivo del tomate (*lycopersicon esculentum*) se ha convertido en uno de los negocios comerciales más lucrativo en la agricultura contemporánea (Grain, 1998); la producción mundial alcanza un volumen de 124.748 292 toneladas métricas, con un área cultivada de alrededor de 4,5 000 000 de ha (FAOSTAT, 2006), sin embargo para llegar a estas cifras, el cultivo de tomate deberá someterse a una serie de plaguicidas; como se ha expuesto con anterioridad, los usos de estos en las primeras etapas de crecimiento de la planta puede afectarlas, llegando a evitar su germinación. Ensayos ecotoxicológicos para evaluar lindano ocasionaron necrosis, ruptura y formación de hojas nuevas (Iannacone, 2003).

El objetivo es evaluar los efectos en la inhibición en la germinación en semillas de *lycopersicon esculentum* y crecimiento de radícula sometidas a un plaguicida comercial y un bioplaguicida elaborado con residuos orgánicos y plantas herbáceas sin clasificación toxicológica y con principios activos evaluados para combatir plagas.

Es de importancia determinar el efecto de la especie ante el producto biológico en los primeros días de crecimiento y desarrollo para asegurar el óptimo crecimiento de la especie con la intención de considerarlo como una estrategia en buenas prácticas agrícolas. La producción agrícola y en particular la sanidad vegetal se enfocan cada vez más en estrategias de manejo basadas en las tecnologías de la información, las cuales han mostrado que pueden ser de gran utilidad para incrementar la productividad de los cultivos y para aminorar la contaminación y el impacto ambiental.

<sup>1</sup> Mayra Genezareth Contreras Pérez I.A. es Profesora de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico Superior de Centla. [mayracontrerasp@hotmail.com](mailto:mayracontrerasp@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> El Ing. David Lugo Chávez es Profesor de Ingeniería Electromecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Centla [david09\\_zld@hotmail.com](mailto:david09_zld@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Ing. Sara Edith Cruz Arcia es jefa de la División de la Academia de Ing. Química e Ing. Ambiental en el Instituto Tecnológico Superior de Centla.

<sup>4</sup> La C. Abigail Corzo Nazart es estudiante de la carrera de ingeniería ambiental en el Instituto Tecnológico Superior de Centla

## Descripción del Método

### *Residuos Orgánicos de Interés*

Residuos orgánicos de interés: los componentes del Bioplaguicida son residuos provenientes de plazas de mercado, estos son desechados generando grandes volúmenes de residuos orgánicos. Los residuos que se aprovechan son *Capsicum chinense*, *Allium sativum*, plantas herbáceas como *Allium cepa*, *Ocimum basilicum*, *Ruta graveolens* y *Chamaemelum nobile*

### *Generación de Residuos Orgánicos de Interés*

La cantidad de residuos generados varían con las épocas del año, son en los meses de agosto y hasta enero que la generación de residuos orgánicos aumenta. En la época de febrero hasta julio la generación de residuos disminuye. La generación per cápita de *Allium cepa* por comerciante está en función a la cantidad de vegetales que no sean óptimos para el consumidor. En promedio son generados 15 kg/hab/día de residuos de *Allium cepa* por comercio y tomando en consideración 6 (número de comercios existentes en la plaza de mercado) hacen un total aproximado de 90 kg/día de *Allium cepa* como se observa en la tabla 1. En promedio de las plantas herbáceas la cantidad de residuos generados son de 0.3 kg/hab/día (Contreras, 2014).

Residuos de Interés	Kg/hab/día	Kg Total
<i>Allium cepa</i>	15	90
<i>Capsicum chinense</i>	0.2	1.2
<i>Allium sativum</i>	0.2	1.2
<i>Ocimum basilicum</i>	0.3	1.8
<i>Ruta graveolens</i>	0.3	1.8
<i>Chamaemelum nobile</i>	0.3	1.8
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0.2	1.2
<b>TOTAL</b>	<b>16.5</b>	<b>99</b>

Tabla 1. Generación de Residuos Sólidos Orgánicos en kg/hab/día

### *Identificación y características de los Residuos de Interés*

En la generación de los residuos se identificaron los mencionados en la tabla 1 las características de estos varían, sin embargo se definen por sus principios activos que permiten aprovecharlos como repelentes de insectos. Marco et al.,(1987) y Perry et al.,( 1998) coinciden que la actualidad los plaguicidas sintéticos han relegado a los de origen botánico a pesar de todas las dificultades que puede traer consigo. Para este trabajo se decide aprovechar los residuos orgánicos cuyas características se enfocan en sus principios activos. A continuación se indican los principios activos. *Ocimum basilicum*: linalol, estregol, leneol. *Ruta graveolens*: rutina, inulina. *Allium cepa*: alliina, que cuando es liberada interactúa con una enzima llamada allinasa y de esta forma se genera la allicina, isulfuro de alipropilo. *Allium sativum*: Alina, alicina, cicloide de alitina y disulfato de dialil.

### *Aprovechamiento De Los Residuos Sólidos Orgánicos En Elaboración De Bioplaguicida*

Para la obtención de 1 litro de Bioplaguicida se lavaron los materiales *Capsicum chinens*, *Allium cepa*, *Allium sativum*, plantas herbáceas. Posteriormente se pesaron y se trituraron, durante esta etapa se le adicionó 300 ml de fermentador. El producto resultante fue una mezcla homogénea que se sometió hasta temperaturas de 95 °C por 1 hora (incrementando la temperatura gradualmente hasta la indicada) y se dejó reposar a temperatura de 27 °C por 24hrs. La mezcla a temperatura ambiente pasó por un proceso de tamizado. Este proceso consistió en hacer pasar la mezcla en una malla de tamiz para retener todos los sólidos y partículas con diámetros aproximados de 0.10 mm. Este proceso es con la finalidad de facilitar la aplicación del producto. Finalmente se 300 ml de conservador haciendo una relación de estos 1/1. El conservador deberá tener una concentración del de 3 % al 5 % de ácido acético en agua. Por último se envasó en un contenedor de vidrio para su conservación. No se utilizaron productos de origen químico que funcionen como fijadores, lo que nos permite valorar al producto como uno completamente orgánico, que tiene la capacidad de ahuyentar a las plagas (principalmente insectos) a modo de repelentes naturales, no afectando los procesos bioquímicos de los organismos presentes y del mismo modo su toxicología es muy reducida en comparación a los plaguicidas químico (Contreras, 2014)

### *Ensayo toxicológico en lycopersicon esculentum*

El daño a las plantas por los contaminantes puede afectar directamente a la estructura y la función de un ecosistema, al reducir la producción primaria, incrementar el lavado y erosión del suelo y degradar el hábitat de la vida silvestre. Los efectos letales de los contaminantes sobre las plantas pueden significar pérdidas ecológicas y económicas muy importantes; incluso los efectos subletales tienen un impacto significativo sobre la producción de alimentos y el desarrollo de la vegetación natural, e implicaciones adversas para los organismos pertenecientes a niveles superiores en la cadena alimenticia (Wang y Freemark, 1995).

En los bioensayos de toxicidad con semillas se evalúan los efectos adversos de los contaminantes en el proceso de germinación y en el desarrollo de las plántulas durante los primeros días de crecimiento. Como respuesta se determina la inhibición en la germinación y de la elongación de la radícula y del hipocótilo. Es importante destacar que durante la germinación y los primeros días de desarrollo ocurren numerosos procesos fisiológicos en los que la presencia de un compuesto tóxico puede interferir y alterar la supervivencia y el desarrollo normal de las plántulas. La división celular de los ápices radiculares puede afectarse, retardando el proceso de mitosis o alterando el proceso de alargamiento radicular, por lo que la fitotoxicidad de un compuesto puede ser determinada a través de la medición de dichas respuestas (Uribe, 2008).

*Organismos de Prueba. Selección de la semilla:* Para el desarrollo de estas pruebas se ha empleado una especie de importancia económica y alimenticia (*lycopersicon esculentum*). Las semillas *Lycopersicon esculentum* fueron obtenidas en sobres de 30 semillas. Todas las semillas estuvieron especificadas de tipo orgánico. Se descartaron las semillas dañadas y se utilizaron las de un mismo lote y tamaño con el objetivo de reducir la variabilidad en los resultados, para el caso de semillas no seleccionadas y que presenten gran heterogeneidad en el tamaño, es conveniente realizar una selección previa descartando las fracciones de mayor y menor tamaño y utilizando solamente la fracción más numerosa y de tamaño intermedio. La fracción de menor tamaño puede presentar un alto porcentaje de semillas vanas, mientras que las semillas de mayor tamaño pueden ser más vigorosas, variando la sensibilidad frente a los compuestos tóxicos (Sobrero, 2013).

*Pruebas de viabilidad:* Como control de calidad de las semillas se realizó una prueba de viabilidad antes de realizar los ensayos de toxicidad.

*Preparación de las semillas:* se realizó un pretratamiento de las semillas estas se sumergieron en la solución de hipoclorito de sodio durante 15 min, luego se lavaron con agua destilada y finalmente se colocaron en un contenedor con agua destilada durante 15 min para eliminar los residuos del hipoclorito.

Una vez determinada la viabilidad de los lotes de semillas, estos deben guardarse en recipientes a prueba de humedad a 5 °C, en oscuridad y ambiente seco para inhibir su germinación y mantener su fertilidad.

*Bioensayo:* Los trabajos se realizaron con base a Cuevas y colaboradores (2012) *Evaluación de la toxicidad de los suelos mediante bioensayos con semillas*. El bioensayo de toxicidad con semillas (*lycopersicon esculentum*) es una prueba estática de toxicidad aguda de 10 días de exposición en el que se pueden evaluar los efectos fitotóxicos de los productos químicos tomando las consideraciones que se muestran en la tabla 2, en este caso el plaguicida y compararlo con el producto orgánico Biopesticida en el proceso de germinación de las semillas y en el desarrollo de las plántulas durante los primeros días de crecimiento. Como puntos finales para la evaluación de los efectos fitotóxicos, se determina la inhibición en la germinación y la inhibición en la elongación de la radícula. Las pruebas de fitotoxicidad empleando plantas terrestres no son frecuentemente usadas en ecotoxicología (Wang 1991). Las tres características más importantes de los ensayos con plantas terrestres son: que se les puede usar con muestras coloreadas o turbias, en ensayos estático, semiestático y de flujo continuo y con un mínimo costo de mantenimiento en el laboratorio (Wang 1991). El empleo del tomate *Lycopersicon esculentum* y phaselous vulgaris como herramientas ecotoxicológicas es ventajoso, por requerirse poco volumen de muestra. Los ensayos de fitotoxicidad con semillas son simples, versátiles y útiles para evaluar la toxicidad de aguas y sedimentos (Walsh et al. 1991). La especie *Lycopersicon esculentum* han sido recomendada por la USEPA y por la FDA (Administración de Drogas y Alimentos), encontrándose entre las más sensibles, en comparación con otras seis especies de semillas de plantas terrestres (Wang 1991).

*Procedimiento:* Para la obtención de dosis-respuesta se utilizaron 20 semillas para cada concentración. Teniendo 3 reproducciones, un blanco, un lote con plaguicida comercial y un lote con biopesticida orgánico elaborado con anterioridad y descrito al principio de este trabajo. Las concentraciones utilizadas fueron logarítmicas al 100%, 10%, 1% 0.1%, 0.01%, 0.001%, 0.0001%, 0.00001%, 0.000001% de plaguicida y biopesticida respectivamente.

*Desarrollo de la Prueba:* 1. Se colocaron en cada caja Petri un disco de papel de filtro. 2. Marcar correctamente cada caja con la dilución correspondiente, así como la fecha y hora de inicio y término del bioensayo (Considerando 120 horas de prueba iniciales hasta 14 días). 3. Saturar el papel de filtro con 9 mL de la dilución evitando que se formen bolsas de aire. 4. Con la ayuda de una pinza, colocar cuidadosamente 20 semillas, dejando espacio suficiente entre las semillas para permitir la elongación de las raíces. 5. Tapar las cápsulas y colocarlas en bolsas plásticas para evitar la pérdida de humedad. Este bioensayo de toxicidad ha sido recomendado y aplicado por diferentes

organismos de protección ambiental para la evaluación ecotoxicológica de muestras ambientales y compuestos puros, además de la evaluación del efecto fitotóxico de plaguicidas sobre especies no blanco, necesarios para el registro de estos compuestos (OECD, 1984; Wang, 1987; USEPA, 1989).

Duración de la prueba	10 días
Temperatura	22 ± 2 °C
Condiciones de iluminación	Oscuridad hasta germinación
Recipientes de prueba	Cajas de Petri con papel filtro humedecido
Cantidad de biopesticida y plaguicida requerida por réplica	9ml
Especie de prueba	Tomate ( <i>Lycopersicum esculentum</i> )
No. De semillas por réplica	20
No. De réplicas	3
Respuesta a medir	Inhibición de la germinación y de la elongación de la radícula

Tabla 1. Resumen de las condiciones recomendadas para las pruebas de semillas expuestas a plaguicida y bioplaguicida

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

El producto obtenido es completamente orgánico, cuyos principios activos inhiben el crecimiento de plagas y ahuyentan insectos. *Misra y Pavlostathis, (1997)* indican que otra característica que ha popularizado el empleo de estos compuestos es que no son persistentes en agua y suelos, y presentan rangos de vida media que oscilan entre las treinta y cuarenta horas, con una degradación completa a las cincuenta horas.

Los resultados del ensayo toxicológico se muestran en las tablas 3 y 4.

No. Semilla	0% (Blanco) cm	0.0000 01% cm	0.0000 1% cm	0.000 1%	0.00 1%	0.0 1%	0.1 0%	1	10	10
Crecimiento radicular estandarizado	100%	50.00%	40.00%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Inhibición en la germinación	0%	50.00%	60.00%	90%	100%	10%	10%	10%	10%	10%

Tabla 3. Inhibición de la Germinación y Crecimiento Radicular (plaguicida comercial)

No. Semilla	0% (Blanco) cm	0.0000 01% cm	0.0000 1% cm	0.00 01%	0.00 1%	0. 01%	0 .1%	1	10	100%
Crecimiento radicular estandarizado	100%	100%	100.00%	100%	100%	75%	4%	30%	20%	15%
Inhibición	0%	0%	0.00%	0%	0%	25%	5%	70%	80%	85%

Tabla 4. Inhibición de la Germinación y Crecimiento Radicular (bioplaguicida)

Los indicadores para el control fueron la germinación de semilla con crecimiento de radícula de 5 mm o más.

El biopesticida que se manifiesta en este trabajo, permite el desarrollo de la especie *Lycopersicon esculentum* hasta en un 85% lo que nos lleva a resumir que incluso podrían reducirse los fertilizantes que se adicionan en los suelos para mejorar los cultivos. En comparación al plaguicida comercial, el bioplaguicida obtuvo mejores resultados en todas las muestras permitiendo un crecimiento radicular en el 100% de las réplicas sometidas a este producto. Considerando que en la sometida al 100%, es decir directamente al Bioplaguicida, germinaron solamente el 15% de las semillas. En concentraciones de 0.001% de Bioplaguicida se obtiene una germinación total de las semillas. A diferencia de los lotes sometidos a plaguicida comercial en las que existió la inhibición total de las semillas, teniendo un valor medio en 0.00001% de solución plaguicida. Se obtuvieron mayores y mejores resultados con un producto orgánico, dando lugar a especificarlo como producto sin clasificación toxicológica.

#### Conclusiones

Tal como se indicó anteriormente, la germinación es una de las condiciones más importantes de la semilla de buena calidad. El propósito de la prueba de germinación es determinar el porcentaje de semillas que al ser puestas en condiciones favorables de humedad y temperatura, producen una planta normal, sin embargo, si al plantarse la especie se adiciona plaguicida, es de importancia conocer las respuestas de esta ante un nuevo producto, Moya (2007) indica que uno de los factores que afectan el vigor de la semilla son los tratamientos inadecuados con productos químicos.

En este tipo de pruebas no se puede establecer con precisión la mortalidad (CL50) de una plántula, por lo que se utilizan otros parámetros, como los ya descritos, que indiquen otros efectos tóxicos. Sin embargo, los bioindicadores, como germinación, producción de biomasa y elongación de raíz y tallo nos darán la pauta para determinar los efectos tóxicos sobre la especie.

Los resultados obtenidos nos indican que el biopesticida al ser un producto orgánico en su totalidad, evita la inhibición de las germinaciones. Pues en todos los lotes se presentó germinación y crecimiento de la radícula e hipocotilo. A diferencia del plaguicida comercial que sólo tuvo germinaciones en tres reproducciones y fueron las de menor concentración. Sin embargo se considera que la inhibición en la germinación de los lotes sometidos a Bioplaguicida se debe al pH del producto, siendo un factor limitante para el desarrollo de la especie y al disminuir su concentración permite un ajuste en este parámetro mejorando el crecimiento de la especie.

Desde el punto de vista económico la materia prima obtenida para elaboración del Bioplaguicida (residuos orgánicos) reducen los costos de producción, obteniendo un producto hasta 50% más económico que un plaguicida comercial.

El bioplaguicida que se manifiesta en este trabajo, permite el desarrollo de la especie, lo que nos lleva a resumir que incluso podrían reducirse los fertilizantes que se adicionan en los suelos para mejorar los cultivos, que sin embargo a la larga por diversas acciones del medio como filtración y escurrimiento pueden llegar a contaminar cuerpos de agua. Utilizando este biopesticida se reduciría también costos de producción, impactos de emisiones a la atmósfera de CFC's reduciendo impactos en materia de cambio climático y se evitarán distorsiones en las cadenas tróficas. El ensayo ecotoxicológico con semillas de tomate presenta algunas ventajas sobre otras especies, debido a que el tomate germina más rápido y presenta un mayor crecimiento de raíz, lo que permite usar cuantitativamente este parámetro. Wang (1991) indica que el crecimiento de raíz como punto final de lectura es más sensible a la toxicidad que la germinación de semillas. Además, el tomate es más sensible a los tóxicos que las semillas de *Lactuca sativa* o *Phaseolus vulgaris*.

#### Recomendaciones

Para la realización de este trabajo se recomienda lo estipulado por Cuevas (2012) debe buscarse que las semillas que se usen en estas pruebas presenten un porcentaje de germinación mayor al 90 %, así como baja variabilidad (CV < 30 %) en la elongación de la radícula y el hipocótilo. Debe garantizarse que la germinación ocurra a la temperatura óptima de la especie y probar si este proceso se da mejor en presencia o ausencia de luz.

Si no es posible tener un lote de semillas con una germinación mayor o igual al 90 %, se debe aumentar el número de semillas por réplica hasta un mínimo de 18 semillas germinadas. Si existe variación en elongación de la radícula o del hipocotilo en el control negativo, se debe aumentar el número de réplicas para reducir el error.

Si las semillas son de diversos tamaños, deben eliminarse los extremos, es decir, las más grandes y las más pequeñas, y utilizar solo la fracción de semillas de tamaño medio. En el caso en que el control negativo no alcance más del 50 % de germinación, debe repetirse la prueba, estableciendo seis concentraciones como mínimo (incluyendo aquellas en donde se encontró efecto adverso) y el control negativo.

Se recomienda variar las concentraciones de residuos orgánicos para reducir el pH del producto y repetir el procedimiento para determinar la germinación y elongación de la radícula.

### Referencias

- Contreras P. M; Romellón. M.J. y Guillen G. Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos provenientes de plazas de mercado para elaboración de bioplaguicidas. ISSN 1946-5351 Online. 2014
- Cuevas M.C., J. de la Luz Rosaldo y J. López Luna. Métodos ecotoxicológicos para evaluación de suelos contaminados con hidrocarburos. Evaluación de la toxicidad de los suelos mediante bioensayos con semillas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología (2012) México. 89-102 pp.
- FAOSTAT, Datos provisionales 2005 de producción, última actualización febrero/2006. Disponible en: <faostat.fao.org/faostat>. Consultado: abril 18, 2006.
- Grain. Los tomates. El mundo los aprecia y las multinacionales lo codician. Biodiversidad, 15-16. 1998.
- Iannacone O., L. Alvaríño, C. Caballero y J. Sánchez. Cuatro Ensayos Ecotoxicológicos para evaluar Lindano y Clorpirifos. Gayana (Concepto.) v.64 n.2 Concepción 2000. ISSN 0717-6538.
- Moya López C; M.E. Domini; O. Gómez; E. Terry y P. Rodolfo. Solanum Lycopersicum tecnologías para la producción de tomate. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) 2007. ISBN: 978-959-7023-40-1.
- Nivia Elsa. Mujeres y plaguicidas, una mirada a la situación actual, tendencias y riesgos de los plaguicidas. RAPALMIRA. 2000. ISBN: 958-33-1809-4.
- Perry, A. S.; I. Yamamoto; I. Ishaaya; R. Y. Perry: «Insecticides in Agriculture and Environment: Retrospects y Prospects», Springer-Verlag, Alemania, 1998.
- Sobrero M. C.; A. Ronco. Ensayo de toxicidad aguda con semillas de lechuga Lactuca sativa L. American Public Health Association (APHA). 1992. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. (2013) Editorial Díaz de Santos, S.A., Madrid. 1,576 pp.
- Wang, W. & J. Williams.. The use of phytotoxicity tests (common duckweed, cabbage and millet) for determining effluent toxicity. 1990.

### Notas Biográficas

La **I.A. Mayra Genezareth Contreras Pérez** es profesora de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico Superior de Centla, Tabasco, México. Cursó estudios de posgrado en la Universidad Autónoma de Guadalajara Campus Tabasco. Ha presentado 4 ponencias nacionales y 3 internacionales.

El **I. E. David Lugo Chávez** es profesor investigador del Centro de Investigación de Energías Renovables en el Instituto Tecnológico Superior de Centla, terminó sus estudios de licenciatura en Ingeniería electrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco.

La Ing. Sara Edith Cruz Arcia es jefa de la carrera de Ing. Química e Ing. Ambiental en el Instituto Tecnológico Superior de Centla. Terminó estudio de licenciatura en la Universidad Veracruzana. Ha presentado trabajos de investigación a nivel nacional.

La **C. Abigail Corzo Nazart** es estudiante de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico Superior de Centla. Ha colaborado en dos proyectos de investigación que han sido objeto de presentación a nivel nacional.

## Estudio de la variación morfométrica de plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.) del municipio de Nacajuca, Tabasco; México

Córdova Gómez José Fernando<sup>1</sup>. Montiel Reyes William<sup>2</sup>. Ledesma Herrera Juan Ismael<sup>3</sup>. Izquierdo Calderón Jorge Alberto<sup>4</sup>.

**Resumen-** No existe a la fecha estudios relacionados con la morfometría de las plantas silvestres de higuierilla en el municipio de Nacajuca, Tabasco; México. Para conocer la variabilidad existente en la morfología de las plantas se realizaron muestreos aleatorios de 61 localidades georeferenciadas de 8 cuadrantes (A, B, C, D, E, F, G y H) del municipio de Nacajuca. Se realizó el análisis estadístico con el software IBM SPSS Statistics Versión 20.0 para Windows. Se encontraron diferencias estadística significativa entre las poblaciones de plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.) en las variables morfométricas de peso promedio de la panoja y número promedio de cápsulas por panoja, número de panojas por individuo y el peso de 100 semillas. Los resultados de las mediciones pueden ser de utilidad para los interesados en el aprovechamiento de esta especie en el establecimiento de cultivos bioenergéticos con el germoplasmas local.

**Palabras claves-** Morfometría, higuierilla (*Ricinus communis* L.), plantas silvestres, semillas.

### Introducción

En los últimos años, la higuierilla (*Ricinus communis* L.) se ha convertido en una alternativa de uso para la producción de biodiesel (Ahmed *et al.*, 2012). La planta tiene gran capacidad de adaptación y hoy en día es cultivada prácticamente en todas las regiones tropicales y subtropicales, aunque es típica de regiones semiáridas (Rico *et al.*, 2011).

Debido a la gran importancia económica y ecológica que está teniendo la higuierilla (*Ricinus communis* L.) a nivel mundial como base para la producción de biodiesel y el poco desarrollo de su cultivo a gran escala en el país, resulta primordial estudiar las características morfométricas de plantas silvestres de esta especie en las diferentes subregiones del Estado de Tabasco.

Se sabe que el cultivo de esta especie no compite con terrenos aptos para otros cultivos, puesto que sobrevive y crece en zonas marginales para la agricultura, además de que podría combinarse con otras especies en policultivos. Algunos de los principales obstáculos para el establecimiento del cultivo de higuierilla en la región es la carencia de estudios de investigación orientados a conocer la morfometría de las plantas silvestres de la región, la evaluación de algunas características y el comportamiento agronómico de cultivos de plantas silvestres de higuierilla, la evaluación de ensayos regionales uniformes de cultivos de plantas silvestres de higuierilla con el propósito de uniformizar y mejorar sus características agronómicas y de rendimiento, a fin de lograr su inserción en el campo tabasqueño.

Leal *et al.* (2005) estudiaron las características morfométricas de cinco ecotipos de (*Ricinus communis* L.), encontrando diferencias estadísticas para las variables de altura, diámetro y número de hojas para los tratamientos estudiados. Zamora *et al.*, (2011) realizaron la evaluación del comportamiento agronómico de siete Cultivos de Tártago en el sector Cuabana, Municipio Falcón, estado Falcón; Venezuela en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), donde evaluaron las características agronómicas de la planta tales como número de racimos, frutos, semillas y rendimiento de semillas (kg/ha) y se encontraron que existen diferencias significativas (<0,05) entre los tratamientos refiriéndose a las características morfológicas.

Grajales *et al.*, (2009), en la Cuenca del Cahoacán del Soconusco Chiapas, realizaron un estudio de evaluación de rendimiento y caracterización agronómica de 20 colectas de higuierilla (*Ricinus communis* L.), encontrando diferencias significativas en rendimiento con genotipos que producen de 1,440 a 2,500 kg ha<sup>-1</sup> de grano, observándose crecimiento de las plantas desde 1.73 a 3.6 metros de altura.

En el Estado de Tabasco, a la fecha es poca la información que existe respecto a esta especie donde es muy común el crecimiento de esta oleaginosa., no existen estudios relacionados con las variedades botánicas presentes, la variabilidad morfométrica de la planta y el rendimiento de semillas bajo condiciones agroecológicas de la región. Por

<sup>1</sup> IBQ. José Fernando Cordova Gómez es Profesor de Tiempo Completo de la División de Química Área Tecnología Ambiental, Universidad Tecnológica de Tabasco, México. [fer-ambiental@hotmail.com](mailto:fer-ambiental@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> IBQ. William Montiel Reyes es Profesor de Tiempo Completo de la División de Química Área Tecnología Ambiental, Universidad Tecnológica de Tabasco, México. [wmontiel.tc@uttab.edu.mx](mailto:wmontiel.tc@uttab.edu.mx)

<sup>3</sup> MIPA. Juan Ismael Ledesma Herrera es Profesor de Tiempo Completo de la División de Química Área Tecnología Ambiental, Universidad Tecnológica de Tabasco, México. [clasificado\\_spt@hotmail.com](mailto:clasificado_spt@hotmail.com)

<sup>4</sup> T.S.U. Jorge Alberto Izquierdo Calderón es Alumno en la División de Química Área Tecnología Ambiental, Universidad Tecnológica de Tabasco, México. [ia-jorge2011@hotmail.com](mailto:ia-jorge2011@hotmail.com)

lo anterior, resulta esencial estudiar la planta con la finalidad de contribuir a la generación del conocimiento básico acerca de la planta y semilla para el aprovechamiento futuro de este recurso bioenergético.

El objetivo de esta investigación fue determinar la variación morfométrica de plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.), en el municipio de Nacajuca del Estado de Tabasco mediante el uso de técnicas estadísticas para conocer si existen diferencias estadísticas significativas entre las plantas. Los resultados de este estudio serán de gran utilidad para los productores agrícolas interesados en la implementación de cultivos de poblaciones silvestre de higuierilla con características morfométricas de buen rendimiento en el campo agrícola tabasqueño, lo cual podría posibilitar la aparición de un nuevo mercado con niveles económicos y financieros favorables tanto para productores como para gremios comercializadores.

### *Descripción del Método*

#### 1. Ubicación geográfica del área de estudio

Este estudio se realizó en el municipio de Nacajuca durante el periodo Enero-Abril de 2013. El municipio tiene como cabecera municipal a la ciudad de Villahermosa, ubicada entre los paralelos 18°00' y 18°21' de latitud norte; los meridianos 92°49' y 93°04' de longitud oeste, tiene una temperatura media anual de 26.4°C y la precipitación total de caída de agua de 1,707.2 milímetros.

Para determinar la ubicación de los sitios de muestreo de poblaciones silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.) se utilizó una cartografía del municipio de Nacajuca a escala 1:50 0000 (SAOP) 2007 en la que se trazaron, con base en los puntos cardinales 8 cuadrantes (A, B, C, D, E, F, G y H) tomando como referencia los límites de las coordenadas geográficas (meridianos de longitud y paralelos de latitud) como se observa en la figura 1. Para la selección de los puntos de muestreo, se tomaron en consideración todas las comunidades de cada cuadrante, del que se obtuvieron 61 sitios de muestreo.

Los sitios de muestreo fueron referenciados geográficamente con la ayuda de un dispositivo portátil GPS Marca Astech (Mobile Mapper 6). El muestreo consideró tres individuos por cada una de las localidades.

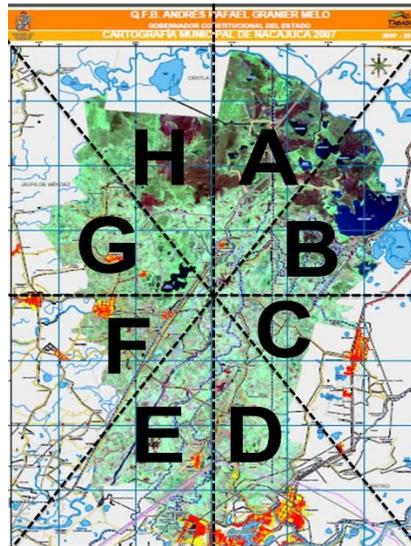


Figura 1. Sitios de muestreo de poblaciones silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.)

#### 2. Muestreo de plantas silvestres

El muestreo de las plantas silvestres de higuierilla se realizó con base en las siguientes actividades:

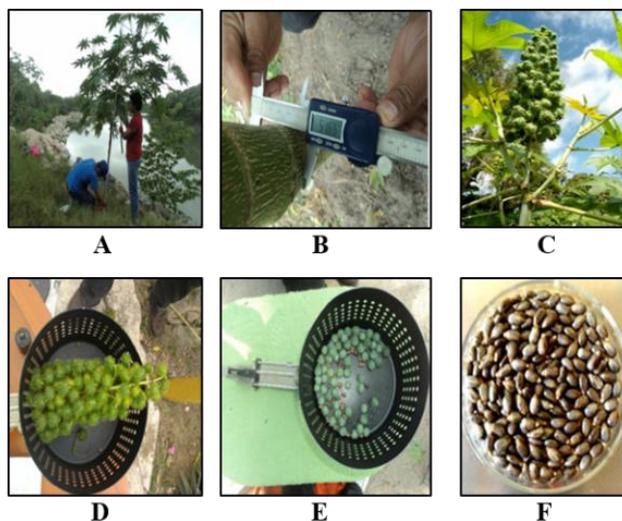
1. Si en el sitio seleccionado existían más de tres individuos con panoja y frutos en proceso de maduración “cápsulas de color amarillo moreno, lo que indicaba que empezaban a querer abrir su pericarpio (Ibarra, 1943)”, el muestreo se realizó como se describe a continuación: Se contabilizó el número total de individuos presentes en el sitio, se asignó un número a cada individuo contabilizado y se usó la función Random de una calculadora científica para elegir a los individuos, para ello se usó el primer dígito de cada número aleatorio generado, en caso de ser el primer dígito el número cero o de repetirse el número, este se descartaba y se elegía el siguiente número aleatorio generado.
2. Si en el sitio seleccionado existían tres o menos individuos con panoja y frutos en proceso de maduración, Todos los individuos eran seleccionados.

### 3. Medición de variables morfométricas de las plantas

Las mediciones de las variables morfométricas en las plantas silvestres de higuera seleccionadas, fueron: La altura de la planta; se midió con la ayuda de un flexómetro desde el área basal hasta el área apical de la planta. El diámetro del tallo de cada individuo se midió por debajo del nudo del primer tallo secundario, en dos posiciones diferentes en el mismo lugar con la finalidad de obtener el diámetro promedio. El número de panojas fueron contabilizadas por individuo. Se sumaron los pesos individuales de cada panoja presentes en el individuo, para tener un peso total por planta. Posteriormente se obtuvo un promedio del peso total de las panojas del sitio. Se contabilizaron el número de capsulas por individuo. El número promedio de cápsulas por panoja se obtuvo sumando el peso total de las cápsulas de todas las panojas de los individuos del sitio de colecta dividiéndolo entre el número de panojas. Se pesaron en una balanza granataria el peso de las cápsulas por individuo. El peso promedio de cápsulas por individuo, se obtuvo sumando el peso total de las cápsulas de todos los individuos del sitio de colecta y dividiéndolo entre el número de individuos. Las semillas colectadas en los diferentes sitios de muestreo de cada uno de los cuadrantes se mezclaron y se tomaron 100 semillas al azar para pesarlas, ver figura 2. Y las mediciones de las variables morfométricas fueron registradas en las hojas de campo. Se capturaron los datos de cada una de las variables, verificando que los valores registrados estuvieran expresados en las mismas unidades de medidas.

### 4. Análisis de datos

Se realizó un análisis exploratorio del conjunto de datos de las variables registradas por medio de medidas de tendencia central y medidas de variación. Se realizó una verificación de los datos de cada variable en estudio para conocer si estos presentan una distribución normal mediante la prueba de hipótesis de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, utilizando el software IBM SPSS Statistics Versión 20.0., las variables en las que sus datos no presentaron una distribución normal se realizó la transformación de estas a datos  $Y=1/X$ ,  $Y1=Ln(X1)$ . Además se realizó el análisis de varianza de un factor comparando las medias para cada par de niveles de factor a través de comparaciones múltiples por el método Tukey y Duncan.



A) Medición de la planta silvestre de higuera (*Ricinus communis L.*), B) Medición del diámetro de la planta, C) Panoja principal de la planta silvestre de higuera, D) Pesado de la panoja, E) Pesado de las capsulas, F) Semillas de higuera.

Figura 2. Medición de plantas silvestres de higuera (*Ricinus communis L.*) en el Municipio de Nacajuca, Tabasco.

### Resultados

De los 61 sitios de muestreos establecidos inicialmente en los cuadrantes A, B, C, D, E, F, G y H se redujo a 12 sitios (ver cuadro 1); debido a la ausencia de poblaciones de plantas silvestres de higuera (*Ricinus communis L.*) en los sitios de muestreo establecidos en los cuadrantes A, B, G y H.

CUADRANTE	LOCALIDAD	COORDENADAS GEOGRAFICAS	
		Latitud Norte	Longitud Oeste
C	Jiménez	18°09'43.64902"	92°55'1.12452"
D	El Cedro	18°01'44.43423"	92°56'28.57161"
	Saloya 2da. Secc.	18°03'15.42862"	92°55'17.56547"
	Tierra amarilla 3ra. Secc.	18°03'32.10375"	92°54'7.76271"
	Arroyo (zona urbana)	18°05'50.954464"	92°56'51.82047"
	El Guásimo	18°06'43.81184"	92°56'17.64322"
	Arena	18°07'24.87252"	92°56'56.70305"
E	Lomitas 1	18°04'11.49171"	92°57'36.82649"
	Arroyo San Cipriano	18°06'44.97797"	92°57'55.89281"
	El Zapote	18°08'52.78416"	92°57'14.66552"
	Guatacalca	18°09'53.65738"	92°57'33.02336"
F	Salvador Allende	18°09'14.64048"	93°02'4.12594"

**Cuadro 1.** Localidades y coordenadas geográficas de los sitios de muestreo de higuierilla en el municipio de Nacajuca, Tabasco.

En el cuadro 2 se muestran los valores medios de variables morfométricas de las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis L.*) estudiadas.

Variable	N estadístico	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	Varianza	Asimetría	Error típico	Curtosis	Error típico
Altura planta (m)	32	5.11	1.60	6.71	3.40	1.21	1.47	1.36	0.41	1.58	0.81
Diámetro del tallo (mm)	32	83.43	18.91	102.34	47.03	21.04	442.55	0.94	0.41	0.33	0.81
Número panojas/individuo	30	63.00	1.00	64.00	9.63	12.34	152.17	3.36	0.43	13.22	0.83
Peso total panoja/individuo (g)	30	3,144.00	62.00	3,206.00	638.37	615.52	378,863.83	2.76	0.43	10.01	0.83
Peso promedio panoja/individuo (g)	30	217.04	23.46	240.50	87.98	59.08	3,490.76	1.43	0.43	1.44	0.83
Número cápsulas/individuo	30	2,220.00	26.00	2,246.00	318.53	418.27	174,949.91	3.70	0.43	16.07	0.83
Número promedio cápsula/panoja	30	116.02	10.23	126.25	38.04	23.52	553.12	2.07	0.43	5.84	0.83
Peso cápsulas/individuo (g)	30	2,739.00	39.00	2,778.00	563.33	569.87	324,752.37	2.44	0.43	7.27	0.83
Peso promedio cápsulas/individuo (g)	30	2.26	1.02	3.28	1.97	0.59	0.35	0.59	0.43	-0.52	0.83
Peso de 100 semillas (g)	150	14.48	2.80	17.28	9.61	3.61	13.05	0.72	0.20	-0.03	0.39

Fuente: Datos de Campo, enero-abril, 2013. IBM SPSS Statistics 20.

**Cuadro 2.** Variables morfométricas de las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis L.*)

Los estadísticos descriptivos del cuadro 2 indican, que la altura media de las plantas de higuierilla silvestre fue de 3.40 m, el diámetro medio del tallo fue de 47.03 mm, el número medio de panojas por individuo fue de 9.63, el peso total medio de las panojas por individuo fue de 638.37 g, el peso medio las panojas por individuo fue de 87.98 g, el número medio de cápsulas por individuo fue de 318.53, el número medio de cápsulas por panoja fue de 38.04, el peso medio de cápsulas por individuo fue de 563.33 g, el peso medio de las cápsulas fue de 1.97 g y el peso medio de 100 semillas fue de 9.61 g.

Los resultados de la Prueba de hipótesis de normalidad de Kolmogorov-Smirnov indican que sólo en siete de las variables (altura de la planta, diámetro del tallo, peso total de las panojas/individuo, peso promedio de las panojas/individuo, número promedio de cápsulas/panoja, peso total de cápsulas/individuo, peso promedio de cápsulas/individuo) se retiene la hipótesis nula debido a que muestran valores de significancia mayor a  $\alpha = 0.05$ , lo que indica que los datos de las variables presentan una distribución normal. Las variables restantes (número de panojas/individuo, número de cápsulas/individuo y peso de 100 semillas) transformadas presentaron una distribución normal.

En el cuadro 3 se muestran los resultados del ANOVA de un factor de las variables en estudio.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
ALTURA DE LA PLANTA	Inter-grupos	4.959	3	1.653	1.139	.350
	Intra-grupos	40.623	28	1.451		
	Total	45.582	31			
DIAMETRO DEL TALLO	Inter-grupos	1032.457	3	344.152	.760	.526
	Intra-grupos	12686.538	28	453.091		
	Total	13718.995	31			
NUMERO DE PANOJAS/INDIVIDUO	Inter-grupos	273.342	3	91.114	.572	.638
	Intra-grupos	4139.625	26	159.216		
	Total	4412.967	29			
PESO TOTAL DE LAS PANOJAS/INDIVIDUO	Inter-grupos	1052882.675	3	350960.892	.919	.446
	Intra-grupos	9934168.292	26	382083.396		
	Total	10987050.97	29			
PESO PROMEDIO DE LAS PANOJAS/INDIVIDUO	Inter-grupos	45954.683	3	15318.228	7.205	.001
	Intra-grupos	55277.398	26	2126.054		
	Total	101232.081	29			
NUMERO DE CAPSULAS/INDIVIDUO	Inter-grupos	293508.133	3	97836.044	.532	.664
	Intra-grupos	4780039.333	26	183847.667		
	Total	5073547.467	29			
NUMERO PROMEDIO DE CAPSULAS/PANOJA	Inter-grupos	3846.470	3	1282.157	2.734	.064
	Intra-grupos	12194.078	26	469.003		
	Total	16040.548	29			
PESO TOTAL DE CAPSULAS/INDIVIDUO	Inter-grupos	590977.688	3	196992.563	.580	.633
	Intra-grupos	8826840.979	26	339493.884		
	Total	9417818.667	29			
PESO PROMEDIO DE CAPSULAS/INDIVIDUO	Inter-grupos	1.976	3	.659	2.095	.125
	Intra-grupos	8.175	26	.314		
	Total	10.151	29			
INVERSO DEL NUMERO DE PANOJAS	Inter-grupos	.349	3	.116	3.751	.023
	Intra-grupos	.806	26	.031		
	Total	1.154	29			
LN DEL NUMERO DE CAPSULAS/INDIVIDUO	Inter-grupos	4.926	3	1.642	2.163	.117
	Intra-grupos	19.738	26	.759		
	Total	24.664	29			

Fuente: Datos de Campo, enero-abril, 2013. IBM SPSS Statistics 20.

**Cuadro 3.** Análisis de Varianza de un factor de las variables en estudio en el municipio de Nacajuca, Tabasco.

En el cuadro 3, se observa que no existe diferencia estadística significativa ( $\alpha = 0.05$ ) en las variables: altura de la planta, diámetro del tallo, número de panojas/individuo, peso total de las panojas/individuo, número de cápsulas/individuo, peso total de cápsulas/individuo, peso promedio de cápsulas/individuo y Ln del número de cápsulas/individuo; entre las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis L.*). Sin embargo, se observa diferencia estadística significativa en las variables: peso promedio de las panojas/individuo e inverso del número de panojas.

Por otra parte, en el cuadro 4 se muestran los resultados del ANOVA de un factor de la variable LN peso de 100 semillas.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	9.091	3	3.030	32.882	.000
Intra-grupos	13.456	146	.092		
Total	22.547	149			

Fuente: Datos de Campo, enero-abril, 2013, IBM SPSS Statics 20.

**Cuadro 4.** Análisis de Varianza de un factor de la variable “LN peso de 100 semillas”.

En el cuadro 4, se observa una diferencia estadística significativa ( $\alpha = 0.05$ ) en la variable LN peso de 100 semillas entre las plantas silvestres de higuierilla muestreadas en los cuadrantes “C”, “D”, “E” y “F” del municipio de Nacajuca, Tabasco.

### Discusión

En las plantas de las poblaciones silvestres de higuierilla (*Ricinus communis L.*) estudiadas, se encuentran presentes los genes responsables de diversos caracteres agronómicos. Las variables morfométricas estudiadas que muestran la variación existente entre las poblaciones de plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis L.*) en los cuadrantes muestreados del municipio de Nacajuca; Tabasco son los que se discuten a continuación:

El valor promedio en la altura de las plantas en las poblaciones silvestres fue de 3.40 m, encentrándose dentro de los rangos de altura de planta (2.3 a 4.1 m) reportado por Machado *et al.*, (2012). El diámetro del tallo fue de 47.03

mm, dentro del rango (38 a 175 mm) reportado por Machado *et al.*, (2012). El número de panojas/individuo fue de 9.63 dentro de los valores medios (8.96 y 22.39) reportados por Cargnelutti *et al.* 2010. El peso total panojas/individuo fue de 638.37 g valor se ubica dentro de los valores medios (483.72 y 1744.07 g) reportados por Bahía *et al.*, (2008). El peso promedio panojas/individuo fue de 87.98 g, menor a los valores medios (162.56 y 97.56 g) reportado por Taherifard & Gerami, (2011). El valor promedio del número cápsulas/individuo fue de 318.53 el encontrándose dentro de los valores medios (165.00 y 409.18) reportados por Bahía *et al.*, (2008). El valor del número promedio cápsulas/panojas, fue de 38.04 valor menor a 61.68 reportado por Mazzani y Rodríguez, (2009). El valor promedio del peso cápsulas/individuo fue de 563.33 g; mayor a los valores medios (284.80 y 248.91 g) reportados por Ahmed *et al.*, (2012). El valor promedio del peso promedio cápsulas/individuo, fue de 1.97 g valor superior a los valores medios (0.45 y 1.32 g) reportados por Bahía *et al.*, (2008). El peso de 100 semillas, tuvo el valor medio de 9.61 g; menor al valor medio de 48.72 g reportado por Goytia-Jiménez *et al.*, (2011), al igual resultó también ser menor a los valores (23.75 g y 109.3 g) reportados por Hurtado-Salazar *et al.*, (2013).

### Conclusiones

Se encontró diferencia estadística significativa entre las poblaciones de plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis L.*) del cuadrante F con respecto a los cuadrantes (C, D y E) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en las variables morfométricas: peso promedio de la panoja y número promedio de cápsulas por panoja. En la variable morfométrica número de panojas por individuo del cuadrante E, se encontró diferencia estadística significativa con respecto a los cuadrantes C, D y F a un nivel de  $\alpha = 0.05$ . Y en los cuadrantes D y E en la variable morfométrica peso de 100 semillas se encontró diferencia estadística significativa con respecto a los cuadrantes F y C a un nivel de  $\alpha = 0.05$ .

### Referencias

1. Ahmed, H. M., Sarwar, G., & Haq, M. A. (2012). Genetic variability and interdependence of morphological traits in castorbean (*Ricinus communis L.*) mutants. Songklanakarin Journal Science and Technology, 279-286.
2. Bahía, H. F., Silva, S. A., Fernandez, L. G., da Silva Ledo, C. A., & Cunha Moreira, R. F. (2008). Divergência genética entre cinco cultivares de mamoneira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 357-362.
3. Carneglutti Filho, A., José López, S., Brum, B., Reis da Silveira, T., Toebe, M., & Storck, L. (2010). Tamanho de amostra de caracteres em híbridos de mamoneira. Ciencia Rural, Santa María, 280-287.
4. Goytia-Jiménez, M. A., Gallegos\_Goytia, C. H., & Nuñez-Colín, C. A. (2011). Relación entre variables climáticas con la morfología y contenido de aceite de semillas de higuierilla (*Ricinus communis L.*) de Chiapas. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, 4148.
5. Grajales, S. M., Ruiz C. P. & Zamarripa C. A. (2009). Evaluación de rendimiento y características agronómicas de 20 colectas de higuierilla (*Ricinus communis L.*) en la cuenca Cahoacán de Soconusco Chiapas. Reunión Anual de las Sociedad del PCCMCA 2009, 117.
6. Hurtado-Salazar, A., Gutierrez, G., Restrepo, J. F., & Costa Nobre, D. A. (2013). Evaluación de cuatro variedades de higuierillo (*Ricinus communis L.*) para la producción y rendimiento de aceite en Colombia. Agrociencia Uruguay, 25-32.
7. Leal Alvarado, D. A. (2009). "Caracterización Morfométrica de cinco ecotipos de higuierilla (*Ricinus communis L.*) en la ESPOL "Campus Gustavo Galindo". Tesis de grado. Guayaquil, Quito, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
8. Machado, R., Suárez, J., & Marlen, A. (2012). Caracterización morfológica y agroproductiva de procedencias de *Ricinus communis L.* para la producción de aceite. Pastos y Forrajes, 382-392.
9. Mazzani, E., & Rodríguez, E. (2009). Estudio de la variabilidad presente en germoplasma de tártago (*Ricinus communis L.*) en cuanto a racimos, frutos y semillas. UDO Agrícola, 764-769.
10. Rico Ponce, H. R., Tapia Vargas, L. M., Teniente Oviedo, R., González Ávila, A., Hernández Martínez, M., Solís Bonilla, J. L., & Zamarripa Colmenero, A. (Mayo de 2011). Guía para cultivar higuierilla (*Ricinus communis L.*) en Michoacán. Folleto Técnico Núm. 1. INIFAPCIRPAC Campo Experimental Valle de Apatzingán. Apatzingán, Michoacán, México.
11. Taherifard, E., & Gerami, F. (2011). Morphological Characters of four varieties of Castor bean (*Ricinus communis L.*) in response to pruning lateral branches. Advances in Environment Biology, 3594-3598.
12. Zamora, F., Durán, N., Torres, D., Acosta, Y., Moreno, R., Silvestre, A., Zamora P., F. J. (2011). Comportamiento agronómico de cultivares de tártago (*Ricinus communis L.*) en el sector Cuabana, municipio Falcón, estado Falcón, Venezuela. Multiciencias, 129-135.

### Notas Biográficas

El **IBQ. José Fernando Cordova Gómez** es Profesor de Tiempo Completo en la División de Química Área Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. Ha participado en varios congresos en la modalidad de cartel y en trabajos en extenso.

El **IBQ. William Montiel Reyes** es Profesor de Tiempo Completo en la División de Química Área Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. Ha participado en varios congresos en la modalidad de cartel y en trabajos en extenso.

El **MIPA. Juan Ismael Ledesma Herrera** es Profesor de Tiempo Completo en la División de Química Área Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. Ha participado en varios congresos en la modalidad de cartel y en trabajos en extenso.

El **TSU. Jorge Alberto Izquierdo Calderón** es pasante de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental de la División de Química en la Universidad Tecnológica de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. Actualmente se encuentra realizando el Estudio morfométrico de plantas silvestres de Higuierilla (*Ricinus Communis L.*), en el municipio de Comalcalco, Tabasco.

# El uso de las TIC's y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los alumnos universitarios de la Lic. en Ciencias de la Educación en la UJAT

Nelly del Carmen Cordova Palomeque<sup>1</sup>, Luis Carlos Cuahonte Badillo<sup>2</sup>, Gladys Hernández Romero<sup>3</sup>

**Resumen.-** La paulatina presencia de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la sociedades está haciendo modificar estilos y, como es natural, en el terreno de la educación esta incorporación ha supuesto rápidos avances en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las autoridades educativas han ido tomando conciencia de la relevancia de incorporar en las instituciones educativas estos medios, sobre todo en el proceso de enseñanza aprendizaje. No obstante hay que recordar que las TIC, por sí mismas, no implican necesariamente la existencia de una sociedad de la información y mucho menos dar una educación de calidad. El objetivo de este proyecto de investigación es implementar estrategias tecnológicas en el uso de las TIC's a través de un análisis en el proceso de enseñanza. Se llevó a cabo durante un semestre con los alumnos de Ciencias de la Educación en la asignatura de Sociedad y Cultura del Internet. El método es Mixto aplicando instrumentos cuantitativos y cualitativos, los cuales fueron Registros, entrevistas, observación de clases, revisión de planeaciones, análisis documental y encuestas. Los resultados obtenidos fueron: Debilidad en el uso de las TIC's y su aplicación correcta. Por lo que la propuesta: Generar mayor capacitación y disponibilidad para su uso motivando a los alumnos a que éstos adquieran estos medios como herramientas y no como fines.

**Palabras Claves:** Palabras clave: Innovación educativa, estrategias didácticas, medios tecnológicos, alumnos universitarios, profesores.

## INTRODUCCIÓN

Los recursos o medios tecnológicos utilizados actualmente en la educación formal son muy variados y se elaboran desde diversos enfoques: las instituciones mismas con la participación de los maestros o centros de apoyo pedagógico, o empresas comerciales que los ponen a la venta y comunidades académicas globales ponen productos de software libre, materiales didácticos, etc. a disposición de quien los quiera utilizar vía Internet o desde su computadora o tablet.

Sin embargo es interesante buscar que tanto impacto tienen en los alumnos y si éstos medios o recursos tecnológicos se utilizan correctamente. Es el tema de hoy, el uso de los software libres, presentaciones en multimedia desde las más complejas hasta las más simples, inclusive el uso de paquetería de office, las tan ya utilizadas diapositivas en power point, qué tan bien se utilizan y si realmente la información de calidad llega a los alumnos como aprendizaje significativo.

Lo anterior ha llevado a estudiar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el interior de las aulas y su proyección.

Desde la participación de los alumnos en diferentes asignaturas y horarios. Esta investigación se enmarca en la búsqueda de la comprensión de cómo y porqué se insertan (o no) las tecnologías digitales en la docencia universitaria. Como esfuerzo inicial para responder a esas preguntas se ha llevado a cabo la investigación que aquí se describe iniciando con una breve revisión sobre la literatura, la metodología seguida en este estudio y los resultados principales del mismo.

## DESARROLLO

El papel de las TIC como promotoras de aprendizaje en la educación superior es uno de los aspectos que la literatura pedagógica contemporánea señala como claves para la formación docentes y el aprovechamiento de las posibilidades de la cultura contemporánea. Cabero Almenara (2007) y acorde con las características de los alumnos contemporáneos. Ferreiro (2006).

<sup>1</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [nelly\\_palomeuque@hotmail.com](mailto:nelly_palomeuque@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [cuahontebadillo@gmail.com](mailto:cuahontebadillo@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [gladiolita6@hotmail.com](mailto:gladiolita6@hotmail.com)

El desarrollo tecnológico de las últimas dos décadas del siglo, produjo desajustes importantes al interior de las instituciones de educación superior, impidiendo relacionarse activamente con la producción de conocimientos y con los constantes cambios sociales, ya que la velocidad con la que se presentaron las nuevas tecnologías, sobrepasó en mucho la capacidad de asimilación y adaptación de las universidades.

Entre algunos de los elementos desarticulados destacan la falta de adecuación entre las competencias desarrolladas en los alumnos, y las demandadas por las organizaciones y entornos laborales; el rezago en Investigación y Desarrollo; la escasa o nula participación de las universidades ante los problemas sociales mediante programas específicos de apoyo, y el desfase entre el rápido adelanto tecnológico y su adquisición, y por lo tanto, aprovechamiento por parte de las universidades. En relación a lo anterior, Perazzo (2008), señala que: La educación superior se ve interpelada por una realidad social y cultural que la obliga a revisar sus funciones específicas. En este contexto, las tecnologías digitales despiertan connotaciones diversas y contrapuestas

Las TICs son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (*hardware* y *software*), soportes de la información y canales de comunicación, relacionada con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información de forma rápida y en grandes cantidades, González (1996). Siguiendo a Cabero (1996), los rasgos distintivos de estas tecnologías hacen referencia a la inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia más sobre los procesos que sobre los productos, automatización, interconexión y diversidad.

Las nuevas TICs permiten un acceso más rápido y eficaz de docentes y estudiantes a la información, reduciendo de este modo el grado de obsolescencia de la información, y utilizando de forma más eficiente las distintas fuentes informativas existentes a través de la red, Lara y Duart, (2005). Esta información que se puede recibir no es sólo textual, sino también visual y auditiva, y no sólo estática sino también dinámica.

Las TICs como herramienta para la búsqueda de información y como instrumento docente, permiten al profesor dedicar más tiempo a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los alumnos, Mata (2002). De un lado, facilitan la actualización profesional del profesorado de forma fácil y rápida, puesto que en Internet pueden encontrar cursos o talleres en línea o información que puede contribuir a mejorar sus competencias profesionales, sin necesidad de moverse de su centro de trabajo. También, facilitan la práctica sistemática mediante ejercicios autocorrectivos de refuerzo sobre técnicas instrumentales o presentación de conocimientos generales (Coll *et al.*, 2007), liberándole de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, toda vez que mejoran la evaluación y registro del alumno universitario.

Desde la creación de las primeras universidades, los docentes han conformado el núcleo central del cual depende el aprovechamiento y desarrollo de los estudiantes. Delors (1996) describe más ampliamente esta premisa al declarar que los docentes desempeñan un papel determinante en la formación de las actitudes – positivas o negativas– con respecto al estudio. Ellos son los que deben despertar la curiosidad, desarrollar la autonomía, fomentar el rigor intelectual y crear las condiciones necesarias para el éxito de la enseñanza formal y la educación permanente. (p. 157).

Como señala Rama (2006), “en éste dinámico escenario nadie puede acceder a la totalidad del conocimiento y por ende a su transmisión, lo cual lleva necesariamente a reflexionar sobre el nuevo rol del docente” .

Por su parte, en los resultados del estudio realizado por Sunkel (2006), se destaca la función de los docentes como agentes clave para la introducción de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y la necesidad de modificar los procesos de gestión y administración de las escuelas para dar un marco flexible a los cambios generados.

La importancia del docente para lograr una adecuada integración de la tecnología en los programas educativos, y una modificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje que promueva la participación del alumno como centro de su proceso formativo. De acuerdo a Bates (2001), los profesores solo cambiarán si pueden ver claramente los beneficios del cambio y las desventajas de no cambiar. Cualquier estrategia para poner en práctica el uso de la tecnología para la enseñanza y el aprendizaje debe tener en cuenta la cultura dominante de la universidad y que todos las dominen en un cien por ciento.

Esto nos induce a señalar que no basta con conocer el grado de habilitación tecnológica y los usos que se le dan a estas tecnologías al interior de los espacios educativos; hace falta conocer cómo se han modificado los procesos a partir de estos usos, y cuáles son los diferentes grados de integración para poder tener un panorama más preciso y una comprensión más amplia de esta nueva situación educativa, en los diversos ámbitos en que éstas se pueden desarrollar.

## METODOLOGÍA

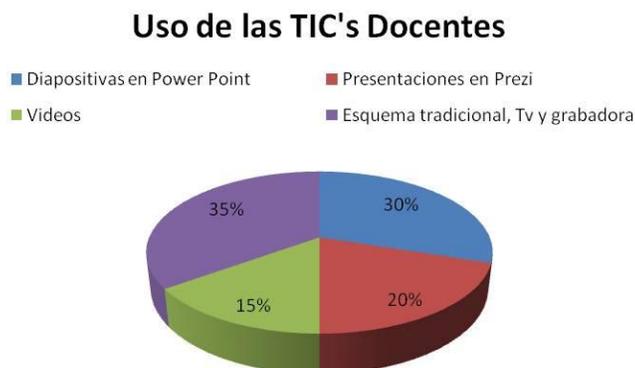
El método es Mixto aplicando instrumentos cuantitativos y cualitativos, los cuales fueron Registros, entrevistas, observación de clases, revisión de planeaciones, análisis documental y encuestas. En este trabajo se observaron a 15 docentes y sus alumnos. Dentro de los cuales se tomó una muestra de 25 alumnos en total para entrevistas y encuesta. De los alumnos entrevistados la mayoría era del octavo semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Educación en la División Académica de Educación y Artes perteneciente a la UJAT.

Los cuestionarios fueron llenados por los propios alumnos y las preguntas abiertas fueron producto de una entrevista a profundidad con los casos más significativos, los cuales sirvieron para dar sentido a las preguntas cerradas y construir los hechos de manera analítica. Cuando se les preguntó su opinión sobre el empleo de las TIC's por parte de los alumnos los resultados fueron los siguientes datos: el 50% mencionó que a la semana utilizan entre 2 a 5 veces las tecnologías como computadoras, internet para realizar trabajos que los maestros asignan como parte de las estrategias asignadas al inicio del curso.



Gráfica 1. Uso de las TIC's por parte de los alumnos.  
Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo en los docentes el resultado es variado. Un 30% utiliza el proyector, mejor conocido como Cañon con diapositivas de power point. Un 20% lo utiliza con proyecciones de prezi, un 15% aplica videos y el 35% sigue el esquema tradicional con el uso de la grabadora, la televisión y en algunos casos solo material impreso.



Gráfica 2. Uso de las TIC's por parte de los docentes.  
Fuente: Elaboración Propia.

De las observaciones en clases en relación a las planeaciones docentes, que este caso son encuadres, los docentes mencionan en ellos, el uso de las TIC's pero en realidad los que los manejan son los alumnos. Lo que lleva a la triangulación del impacto en las TIC's entre lo que se ve, se recibe y se plasma son los siguientes resultados a través de un análisis FODA

Fortalezas	Debilidades	Áreas de Oportunidad
Dominio en el uso de las TIC's	Falta de dominio	Variar actividades
Objetiva	Actualización de equipos	Diversidad en el uso de los softwares
Acorde al programa	Preparación en las clases	
Innovador	Integración grupal	
<b>20%</b>	35%	45%

Tabla 1. Resultados del análisis FODA en el docente en relación al impacto causal en los estudiantes universitarios.

Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 3. Resultados del impacto en el Uso de las TIC's en la educación

### CONCLUSIONES

Con la integración de las TIC en la educación superior, los docentes han venido generando nuevas estrategias y actividades que hasta hace pocos años no se tenían contempladas, a saber, la integración de redes de profesores a nivel nacional e internacional para intercambiar experiencias y conocimientos prácticos; la participación en foros y congresos virtuales que permiten a los docentes tener experiencias formativas que ayuden a fortalecer su práctica; la posibilidad de estudiar programas a distancia, tanto de actualización como de formación en posgrados, elevando con ello la habilitación de los profesores sin necesidad de trasladarse geográficamente, y en general, una modificación de sus actividades de enseñanza, comunicación, gestión, vinculación, e investigación.

Sin embargo de acuerdo a los resultados de este estudio todavía nos falta. Pues es lo que los alumnos perciben. Estaría en un estado utópico decir que se maneja al 100% por parte de los docentes, cuando son los estudiantes, quienes más lo utilizan. Se tiene que ver su uso efectivo y que impacte de manera efectiva y real en los alumnos. Para que los alumnos de nivel superior puedan hacer un uso efectivo de la tecnología que los lleve a enriquecer su proceso de aprendizaje, es necesario que tengan la orientación adecuada.

Pero también los docentes tienen la mayor parte de la responsabilidad; primero, porque tienen un contacto más estrecho y permanente en todo el proceso formativo de sus alumnos, y segundo, porque son los que pueden identificar las acciones específicas en donde las TIC pueden apoyarlos, sobre todo en el manejo adecuado de la gran cantidad de información a la que estamos expuestos. En este sentido, la formación y actualización docente en el uso de las TIC es fundamental. Nunca es tarde para mejorar día con día.

## Bibliografía

Cabero Almenara, J. (2007). *Tecnología educativa*. Madrid: McGrawHill.

CABERO, Julio (1996). "Nuevas tecnologías, comunicación y educación". *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Nº 1, <http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html>.

Castells, M. (2002). *La Sociedad Red* (Vol. I). México: Siglo Veintiuno Editores.

COLL, César; ROCHERA, María José; MAYORDOMO, Rosa María y NARANJO, Mila (2007). "Evaluación continuada y apoyo al aprendizaje. Una experiencia de innovación educativa con el apoyo de las TIC en educación superior". *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*. Vol. 5, nº 13, págs. 783-804.

GONZÁLEZ, Ángel; GISBERT, Mercé; GUILLEM, Antoni; JIMÉNEZ, Bonifacio; LLADÓ, Fátima y RALLO, Robert (1996). "Las nuevas tecnologías en la educación". En Salinas, Jesús *et al.* (eds.). *Redes de comunicación, redes de aprendizaje*. Universitat de les Illes Balears: EDUTEC'95, págs. 409-422.

Delors, J. (1996). *La educación encierra un Tesoro*. México: UNESCO.

Ferreiro, R. F. (2006). El reto de la educación en el siglo XXI: la generación N. *Apertura* (Universidad de Guadalajara. 6(5): 72-85.

MATA, Francisco (2002). "Universidad y TIC. Implicaciones prácticas". Congreso Europeo de Aplicación de las Nuevas Tecnologías a la Enseñanza, Barcelona.

LARA, Pablo y DUART, Josep María (2005). "Gestión de contenidos en el e-learning: acceso y uso de objetos de información como recurso estratégico". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Vol. 2, nº 2, <http://www.uoc.edu/rusc/2/2/dt/esp/lara.pdf>.

Sunkel, G. (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación de América Latina. Una exploración de indicadores*. Chile: CEPAL. Recuperado de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/27817/Serie126final.pdf>.

UNESCO (1998). *Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI. Marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación superior*. París: UNESCO.

UNESCO (2000). *Foro Mundial sobre la Educación, Dakar 2000*. París: UNESCO.

UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>.

UNESCO (2007). *Informe de seguimiento de la Educación Para Todos en el mundo*. Resumen. Paris: UNESCO.

UNESCO (2009). *Tras la pista de una revolución académica: Informe sobre las tendencias actuales para la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior*. Francia: Autor. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001831/183168s.pdf>.

## Correlación entre el índice de masa corporal y el índice de adiposidad corporal en adultos jóvenes universitarios

Carlos Arnulfo Cornelio Valencia<sup>1</sup>, Dra. Hidemi Aguilar Mariscal<sup>2</sup>, Dra. Isela Esther Juárez Rojop<sup>3</sup>, Dr. Jorge Luis Blé Castillo<sup>4</sup>

**Resumen**— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en una comunidad estudiantil de Villahermosa, Tabasco. En ésta se evaluó la correlación entre el índice de masa corporal (IMC) y el índice de adiposidad corporal (IAC) en adultos jóvenes universitarios. Fueron determinadas variables antropométricas de 50 estudiantes universitarios, se calculó el IMC y el IAC. El IMC fue de  $24.5 \pm 5$  para los hombres y  $24.4 \pm 3.8$  para las mujeres; el IAC se encontró de  $26.9 \pm 4.88$  en varones y en mujeres de  $32.6 \pm 4.75$ . Se determinó una fuerte correlación entre el IMC y el IAC para varones y mujeres,  $r=0.91$ ;  $p<0.001$  y  $r=0.83$ ;  $p<0.001$ , respectivamente. Los resultados sugieren que el IAC es un estimador de la grasa corporal útil para una evaluación rápida y confiable.

**Palabras clave**— Grasa corporal, adiposidad, jóvenes, Tabasco.

### Introducción

La obesidad, es definida por la Organización Mundial de la Salud como un aumento del peso a expensas de la grasa corporal, y la adiposidad se reconoce como la acumulación o exceso de grasa en el cuerpo, sin embargo, no todas las obesidades son iguales, ya que no sólo importa el aumento de grasa, sino cómo está distribuida, es decir, en qué lugares del cuerpo se encuentra, pues las consecuencias que tiene sobre la salud son distintas. Así, cuando el exceso de grasa corporal se encuentra a nivel de la zona abdominal hablamos de obesidad central, que es la obesidad de mayor riesgo ya que su aumento se relaciona con incremento en el riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas (ECD) tales como diabetes y enfermedad cardiovascular (Aguilar-Salinas, 2007). Ambas, la masa y la adiposidad corporal se han tratado de estimar por diversos métodos (Revicki et al. 1986; Camhi, et al. 2011; Bergman et al. 2011; Barreira, et al. 2011), dado su reconocimiento como factores de riesgo para enfermedades crónicas (Aguilar-Salinas, 2007).

El Índice de Masa Corporal (IMC) o índice de Quetelet (por haber sido ideado por el estadístico belga LAJ Quetelet, desde hace más de dos siglos) es, dentro de los índices creados para estudiar la relación estatura para la talla, el más comúnmente utilizado por cumplir, en mayor medida, el requisito de estar altamente relacionado con el peso y ser independiente de la talla (estatura). Este índice es la razón entre el peso (expresado en kilogramos) y la talla (expresada en metros) originando la fórmula matemática  $\text{kg/m}^2$ , dicho parámetro proporciona un panorama general de la grasa corporal (OMS, 1995).

Si bien es cierto que la composición corporal está determinada por muchos factores, dependientes del medio en el que se desarrolle el individuo, se han establecido consensos a nivel internacional que permiten realizar una amplia categorización nutricional de la población, dada ésta por los valores correspondientes al IMC. Esta clasificación establecida por la OMS es retomada en años posteriores por las autoridades de nuestro país y expresada en la NOM-043-SSA2-2012 como sigue: individuos de bajo peso, normopeso, sobrepeso e individuos obesos.

Sin embargo, se han detectado sesgos en la estimación de la grasa corporal a través del IMC en individuos musculosos, tales como atletas y no puede generalizarse entre diferentes grupos étnicos. Además, el cálculo del IMC requiere el peso del individuo, para el cual, es necesario un instrumento de medición, que no siempre estará en el consultorio médico.

En la búsqueda de una mejor estimación de la grasa corporal, que refleje el grado de adiposidad con menor sesgo, en 2011, un grupo de investigadores de la Universidad del Sur de California, de Los Ángeles, California, en Estados Unidos propone un nuevo índice para medir el porcentaje de grasa corporal denominado Índice de Adiposidad Corporal (IAC) (Bergman et al. 2011). Dicho índice fue validado en mexicanos-americanos y es la relación entre la cadera y la estatura a través de la siguiente fórmula:  $((\text{circunferencia de la cadera}) / (\text{estatura})^{1.5}) - 18$ ). Otros autores

<sup>1</sup> Carlos Arnulfo Cornelio Valencia es estudiante de octavo semestre de la licenciatura en Médico Cirujano de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Ha participado en diversos foros de investigación para estudiantes [arnulfo\\_medico@hotmail.es](mailto:arnulfo_medico@hotmail.es) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La Dra. Hidemi Aguilar Mariscal es Profesora de Farmacología, miembro del Cuerpo Académico Consolidado de Ciencias Biomédicas.

Investigadora de la División Académica de Ciencias de la Salud. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México [maestrahidemi@gmail.com](mailto:maestrahidemi@gmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Isela Esther Juárez Rojop es Profesora de Fisiología, de la División Académica de Ciencias de la Salud, miembro del Cuerpo Académico Consolidado de Ciencias Biomédicas. Investigadora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México [iselajua22@yahoo.com.mx](mailto:iselajua22@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Jorge Luis Blé Castillo es Profesor de Bioquímica, miembro del Cuerpo Académico Consolidado de Ciencias Biomédicas, Investigador de la División Académica de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México [jorge.ble@ujat.mx](mailto:jorge.ble@ujat.mx)

reportan que el IAC refleja el porcentaje de grasa corporal de personas adultas, hombres y mujeres de diferente etnia sin necesidad de realizar correcciones matemáticas (Barreira et al. 2011). Además, el IAC puede ser estimado sin el peso corporal. Por lo anterior, en este estudio se estimó el IMC y el IAC y su posible correlación en adultos jóvenes universitarios.

### Descripción del Método

#### *Diseño experimental*

Se trata de un estudio clínico, observacional, prospectivo y comparativo. El estudio se llevó a cabo en la comunidad estudiantil de la Ciudad de Villahermosa, perteneciente a la División Académica de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, durante los meses de Mayo-Octubre 2014.

#### *Sujetos*

La muestra de 50 estudiantes se obtuvo a través de un muestreo no probabilístico a conveniencia. Se realizó una entrevista semi-estructurada, con consentimiento informado a cada estudiante, solicitando la información de la edad y sexo. Se midió la estatura (m), el peso corporal (kg) y la circunferencia de la cadera (cm). A partir de los datos anteriores, se calculó el IMC y el IAC. Se clasificó a los estudiantes en las categorías de normopeso, sobrepeso y obeso de acuerdo a los valores reportados para cada índice (Tabla 1). Todas las medidas fueron tomadas en reposo y con instrumentos convencionales por personal profesional de salud.

	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad
IMC <sup>a</sup> (hombres y mujeres)	18.5- 24.9	25-29.9	≥30
IAC <sup>b</sup> ( hombres)	≤20	20.1-24.9	≥25
IAC <sup>b</sup> (mujeres)	21-32	32.1-37.9	≥ 38

Tabla1.- Valores convencionales para la clasificación nutricional de los adultos jóvenes universitarios con base al Índice de masa corporal (IMC) y al Índice de adiposidad corporal (IAC).

<sup>a</sup>OMS, 1995; <sup>b</sup> Ferreira, et al. 2011

#### *Análisis estadístico*

Se emplearon medidas de tendencia central como la media  $\pm$  desviación estándar, además de la determinación del coeficiente de correlación  $r$  (coeficiente de Pearson) y la  $p$  asociada al mismo. Se aceptó una diferencia significativa a un valor de  $p < 0.05$ . Se utilizó el paquete Microsoft Office Excel 2010 y el programa estadístico SAS versión 11.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

De acuerdo a la información recabada, 50 estudiantes con edad promedio de 20 años, se clasificaron de acuerdo al género, de los cuales el 66% fueron del sexo femenino y el 34% del sexo masculino. En la Tabla 2 se observan las características antropométricas de los mismos. En el mismo sentido, con los datos obtenidos del IMC y del IAC, la Figura 1 muestra la diferente reagrupación de los estudiantes con base a cada uno de estos índices. Mientras que el IMC clasifica a la mayoría de los estudiantes en normopeso y un menor número con sobrepeso y obesidad, el IAC muestra una redistribución de los estudiantes hacia el sobrepeso y la obesidad. La clasificación nutricional por género se observa en la Tabla 3. La correlación entre el IMC y el IAC en varones, fue de 0.91 ( $p < 0.001$ ); la correlación entre esos mismos índices para mujeres fue de 0.83 ( $p < 0.001$ ), lo anterior demuestra una fuerte correlación entre las dos variables comparadas, el IMC versus IAC y además estadísticamente significativa. Los datos obtenidos en este estudio, coinciden con lo reportado por Bergman, et al (2011) que sugieren al IAC como un indicador novedoso y confiable de obesidad. Finalmente, los resultados sugieren que el IAC es un estimador de la grasa corporal determinado en forma simple por la circunferencia de la cadera y la estatura del sujeto, por lo que podría ser de gran utilidad para la evaluación clínica de obesidad, un tanto rápida, en lugares de difícil acceso y recursos limitados.

Característica clínica	Hombres	Mujeres
n (%)	17 (34)	33 (66)
Edad (años)	20.4 ± 1.8	20.5 ± 1.6
Estatura (m)	1.71 ± 0.05	1.58 ± 0.06
Peso (Kg)	71.3 ± 14.4	61.2 ± 11.7
Circunferencia cadera (cm)	100.2 ± 9.6	100.3 ± 10.1
Índice de masa corporal (IMC) (kg/m <sup>2</sup> )	24.4±5.0	24.4±3.8
Índice de adiposidad Corporal (IAC)	26.93±4.88	32.6±4.75

Tabla 2. Características clínicas de los sujetos de estudio  
IAC= ((circunferencia cadera/estatura<sup>1.5</sup>) - 18)

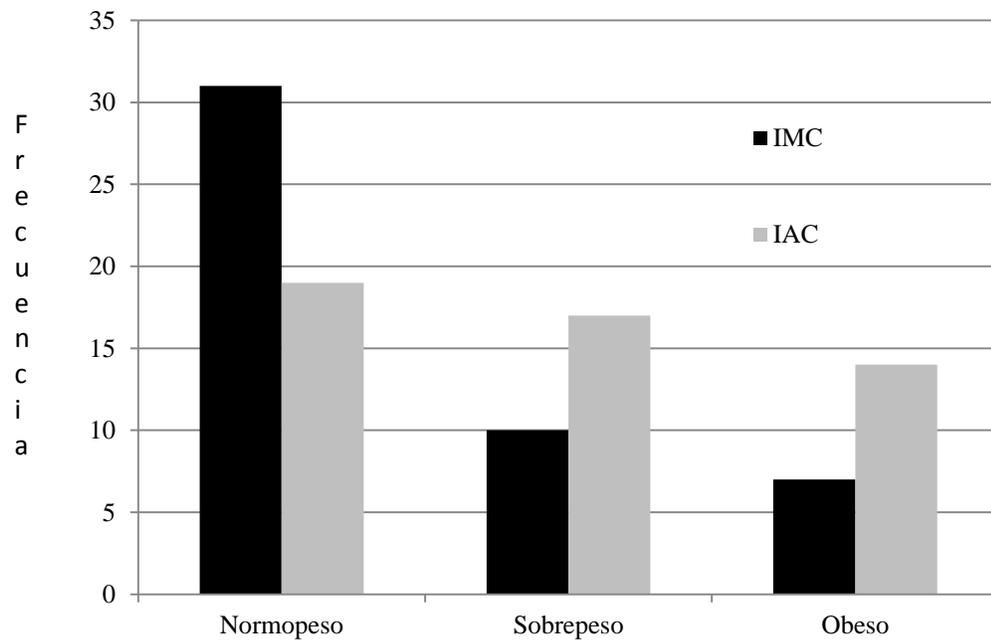


Figura 1. Histograma de frecuencia relativa de la clasificación nutricional con base al IMC y al IAC. De acuerdo al IMC, la mayoría de los estudiantes se clasifican en normopeso (n=31), sobrepeso (n=10) y obesos (n=7) pero el IAC reagrupa una menor proporción en normopeso (n=19) y en mayor proporción estudiantil en sobrepeso (n= 17) y obesidad (n=14).

Clasificación nutricional	IMC		IAC	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Normopeso	10 (58.82)	21 (63.63)	1 (5.88)	18 (54.54)
Sobrepeso	4 (23.52)	6 (18.18)	8 (47.05)	9 (27.27)
Obesidad	2 (11.76)	5 (15.15)	8 (47.05)	6 (18.18)

Tabla 3. Clasificación nutricional con base al Índice de Masa Corporal (IMC) y el índice de Adiposidad (IAC) de jóvenes estudiantes de acuerdo al género

Los números representan la frecuencia relativa y el porcentaje

### *Conclusiones*

El IMC correlacionó fuertemente y de manera altamente significativa con el IAC en adultos jóvenes universitarios, tanto en hombres como en mujeres.

El IAC es un indicador de obesidad novedoso y confiable.

### *Recomendaciones*

En conjunto los resultados obtenidos en esta investigación sugieren la realización de estudios con muestras de mayor tamaño que permitan generalizar la correlación entre el IMC y el IAC en los jóvenes, puesto que es necesaria la utilización de técnicas que otorguen al profesional de la salud una mayor precisión respecto al estado nutricional de los individuos.

## **Referencias**

Aguilar Salinas CA. "Adiposidad abdominal como factor de riesgo para enfermedades crónicas". *Salud Pública de México*, Vol. 49, Supl 1, Edición Especial, 2007.

Barreira, T.V., D.M. Harrington, A.E. Staiano, S.B. Heymsfield y P.T. Katzmarzyk. "Body adiposity index, body mass index and body fat in White and black adults". *JAMA*, Vol.306, No. 8, 2011.

Bergman, R.N., D. Stefanovski, T.A. Buchanan, A.E. Sumner, J.C. Reynolds, N.G. Sebring, A.H. Xiang y R.M. Watanabe. "A better index of body adiposity". *Obesity*, Vol. 19, No. 5, 2011.

Camhi, S.M., G.A. Bray, C. Bouchard, F.L. Greenway, W.D. Johnson, R.L. Newton, E. Raussin, et al. "The relationship of waist circumference and BMI to visceral, subcutaneous and total body fat: sex and race differences. *Obesity*, Vol. 19, No. 2, 2011.

OMS, Serie de informes técnicos. "El estado físico: uso e interpretación de la antropometría: informe de un comité de expertos de la OMS". *Organización Mundial de la Salud*, 1995. Consultado por internet el 15 de Julio de 2014. Dirección de internet: [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_854\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_854_spa.pdf)

Revicki, D.A. y R.G. Israel. "Relationship between body mass index and measures of body adiposity". *Am J Public Health*, Vol. 76, 1986.

# Implementación de metodologías ágiles como recurso para terminar proyectos de software con éxito

I.S.C. Carlos Eduardo Correa Brito<sup>1</sup>, M.S.C. Hugo del Ángel Delgado<sup>2</sup>,  
M.S.C. José Ángel Jesús Magaña<sup>3</sup> y M.T.C. Víctor Manuel Arias Peregrino<sup>4</sup>

**Resumen—** La finalidad de la presente investigación es dar a conocer la estimación y planificación con metodologías ágiles de programación. El problema fundamental de la planificación tradicional es que trata al desarrollo de software como una actividad predecible. Este problema fundamental es lo que se intenta atacar con una estimación y planificación ágil. La metodología ágil que se dará a conocer es el SCRUM. Una metodología ágil es adecuada para resolver situaciones en las cuales no se están entregando al cliente lo que requiere; cuando las entregas se alargan demasiado, los costos se disparan o la calidad no es aceptable. Mientras que las metodologías predictivas se inician planificando en detalle cada una de las etapas del proyecto, lo cual requiere una extensa documentación, el agilísimo prefiere lograr la entrega de software funcional en cada iteración.

**Palabras clave—**Procesos de Software, Metodologías Ágiles, Planificación

## Introducción

Actualmente hay muchas propuestas de metodología para desarrollar software. Las metodologías tradicionales se centran en el control del proceso, estableciendo inflexiblemente las actividades, herramientas y notaciones al respecto, estas metodologías se caracterizan por ser rígidos y dirigidos por la documentación que se genera en cada una de las actividades desarrolladas.

Por definición, las metodologías ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno.

Las metodologías ágiles mejoran la satisfacción del cliente dado que se involucrará y comprometerá a lo largo del proyecto. En cada etapa del desarrollo se informará al cliente sobre los progresos del mismo. De ese modo, el cliente puede sumar su experiencia para optimizar las características del producto final. Se pueden evitar así numerosos malentendidos dado que el cliente poseerá en todo momento una completa visión del estado del producto.

Asimismo, mejora la motivación e implicación del equipo de desarrollo. Los compromisos son negociados y aceptados por todos los miembros del equipo y las ideas de cualquiera de sus integrantes son tomadas en cuenta.

Los procesos ágiles permiten ahorrar tanto tiempo y costos.

## Métodos Ágiles

El desarrollo ágil de software refiere a métodos de ingeniería del software basados en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de grupos auto organizados y multidisciplinarios. Existen muchos métodos de desarrollo ágil; la mayoría minimiza riesgos desarrollando software en lapsos cortos. El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una iteración, la cual debe durar de una a cuatro semanas. Cada iteración del ciclo de vida incluye: planificación, análisis de requisitos, diseño, codificación, revisión y documentación.

Los métodos ágiles enfatizan las comunicaciones cara a cara en vez de la documentación. La mayoría de los equipos ágiles están localizados en una simple oficina abierta, a veces llamadas "plataformas de lanzamiento".

<sup>1</sup>I.S.C. Carlos Eduardo Correa Brito es estudiante de la Maestría en Tecnología de la Información del Instituto Tecnológico de Villahermosa. [isc.carloseduardo@hotmail.com](mailto:isc.carloseduardo@hotmail.com) (**Autor correspondiente**).

<sup>2</sup> M.S.C. Hugo del Ángel Delgado es Profesor de Carrera de Enseñanza Superior de la unidad académica de informática y sistemas del Instituto Tecnológico de Villahermosa.

<sup>3</sup> M.S.C. José Ángel Jesús Magaña es Profesor de Carrera de Enseñanza Superior de la unidad académica de informática y sistemas del Instituto Tecnológico de Villahermosa.

<sup>4</sup> M.T.C. Víctor Manuel Arias Peregrino es Profesor de Carrera de Enseñanza Superior de la unidad académica de informática y sistemas del Instituto Tecnológico de Villahermosa.

### Métodos Ágiles Vs Métodos Tradicionales

La planificación ágil parte de la idea de planificar en función de objetivos de negocio en lugar de tareas (a diferencia de la planificación tradicional), priorizando los que aportan más valor, y esperando a dar detalle a objetivos y tareas conforme se va acercando el momento de construcción de estos objetivos, cuando la indeterminación se va reduciendo, de manera que se amortiza el esfuerzo de planificar de manera detallada.

En la siguiente tabla se mostrara una comparación de metodologías ágiles contra métodos tradicionales:

METODOS AGILES	METODOS TRADICIONALES
Basadas en eucarísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Impuestas internamente (por el equipo).	Impuestas externamente.
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas.
No existe contrato tradicional	Existe un contrato prefijado.
Es flexible.	No es flexible
El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
Grupos pequeños y trabajando en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos.
Pocos roles	Más roles.
Menos énfasis en la arquitectura del software.	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.

Tabla 1. Comparación de metodología ágil contra métodos tradicionales

### Scrum

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costos se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto.

#### Planificación de la iteración en scrum

La planificación de las tareas a realizar en la iteración se divide en dos partes:

- Primera parte de la reunión. Se realiza en un timebox de cómo máximo 4 horas:
  - El cliente presenta al equipo la lista de requisitos priorizada del producto o proyecto, pone nombre a la meta de la iteración (de manera que ayude a tomar decisiones durante su ejecución) y propone los requisitos más prioritarios a desarrollar en ella.
  - El equipo examina la lista, pregunta al cliente las dudas que le surgen, añade más condiciones de satisfacción y selecciona los objetivos/requisitos más prioritarios que se compromete a completar en la iteración, de manera que puedan ser entregados si el cliente lo solicita.
- Segunda parte de la reunión. Se realiza en un timebox de cómo máximo 4 horas. El equipo planifica la iteración, elabora la táctica que le permitirá conseguir el mejor resultado posible con el mínimo esfuerzo..

- Define las tareas necesarias para poder completar cada objetivo/requisito, creando la lista de tareas de la iteración (Sprint Backlog) basándose en la definición de completado.
- Realiza una estimación conjunta del esfuerzo necesario para realizar cada tarea.
- Cada miembro del equipo se autoasigna a las tareas que puede realizar.

#### *Fases De Scrum*

Scrum comprende las siguientes fases:

##### 1. Pasos de la planificación

- Desarrollo de un backlog completo.
- Determinación de la fecha de entrega y la funcionalidad de una o más versiones.
- Selección de la versión más adecuada para desarrollo inmediato.
- Trazado de los “paquetes del producto” (objetos) sobre los elementos del backlog de la versión elegida.
- Selección del equipo o equipos para desarrollar la nueva versión.
- Evaluación y control adecuado de los riesgos.
- Estimación del coste de la versión, incluyendo desarrollo, material, marketing, formación y despliegue.
- Conformidad de la dirección y financiación del proyecto.

##### 2. Pasos de diseño y arquitectura

- Revisión de los elementos del backlog incluidos en la versión.
- Identificación de los cambios necesarios para implementar el backlog.
- Análisis del dominio para incluir los requisitos que incluye el desarrollo mejora o actualización.
- Acotar la arquitectura del sistema para apoyar el nuevo contexto y necesidades.
- Identificar problemas del desarrollo o modificaciones.
- Reunión de revisión de diseño. Cada equipo presenta los cambios para implementar los elementos del backlog, e identificar posibles reasignaciones.

##### 3. Pasos del desarrollo (Sprint)

La fase de desarrollo es un ciclo de trabajo repetitivo. La gestión determina el cumplimiento de los tiempos, funcionalidad y calidad. Este enfoque es conocido también como ingeniería concurrente.

El desarrollo consiste en los siguientes macro-procesos:

- Reunión con los equipos para revisar los planes de lanzamiento de versión.
- Distribución, revisión y ajuste de los estándares de conformidad para el producto.
- Sprint iterativo hasta que el producto se considera listo para su distribución.

Un sprint es un conjunto de actividades de desarrollo llevado a cabo durante un periodo predefinido, por lo general entre unas y cuatro semanas. Duración basada en la complejidad del producto, evaluación de riesgos y grado de supervisión deseado.

El tiempo determinado para el sprint establece su velocidad e intensidad.

El riesgo se evalúa de forma continua a través de las respuestas a los controles adecuados establecidos.

Cada sprint consiste en uno o varios equipos realizando:

- Desarrollo: Definición de los cambios necesarios para la implementación de los requisitos del backlog en módulos, la apertura de los módulos, análisis del dominio, diseño, desarrollo, implementación, pruebas y documentación de los cambios. El Desarrollo consiste en el micro proceso de descubrimiento, invención e implementación.
- Envoltura: Cierre de los módulos, creación de una versión ejecutable con los cambios que implementas los requisitos del backlog.
- Revisión: Reunión de todos los equipos para presentar el trabajo y revisar el progreso, identificando y resolviendo posibles cuestiones y añadiendo nuevos elementos al backlog. Se revisan los riesgos y las respuestas apropiadas.
- Ajuste: Consolidación de la información de la revisión de los módulos afectados.

### **Planificación ágil con mapas de producto**

No puede haber sólo cambios sin plan, ni tiene sentido un plan sin cambios (Manifestó Ágil). Los cambios son necesarios y también es necesario saber a dónde se dirige el proyecto para no estar navegando sin rumbo o tardar mucho más de lo esperado en desarrollar un producto coherente. El control del alcance para entregar un buen

producto en un tiempo razonable se vuelve especialmente crítico en proyectos cerrados y en contratos ágiles con requisitos reemplazables (la evolución ágil de los contratos cerrados).

El Mapa de producto consiste en workshops (donde participan usuarios finales, stakeholders, Product Owner y equipo de desarrollo) cuyo principal objetivo es que todos los participantes compartan un mismo objetivo de proyecto, la misma visión de su alcance, riesgos/dificultades y acciones de mitigación, desde el inicio del proyecto, de manera que se generen sinergias y sentimiento de equipo para conseguir un mismo objetivo.

### **Comentarios Finales**

Con el desarrollo de esta investigación se concluye que las Metodologías Ágiles surgen como respuesta a problemas reales, las metodologías tradicionales no son totalmente adecuadas para todos los desarrollos software, principalmente por su falta de flexibilidad, los métodos ágiles y los tradicionales no son competidores directos, cada uno de ellos tiene su propio segmento de aplicación o terreno, algunos aspectos del desarrollo de software se beneficiarán del enfoque ágil mientras otros obtendrán beneficios de un enfoque tradicional-predictivo menos ágil, lo importante es saber determinar el tipo de proceso y herramientas que mejor sirvan a cada proyecto y organización.

Las recomendaciones a tener en cuenta para asegurar el éxito en una implementación de Scrum son las siguientes:

- Todo el equipo debe tener un pensamiento Ágil.
- Debe haber un alto grado de cohesión en el equipo, incluyendo a los usuarios.
- Todos deben conocer el estado del proyecto en cualquier momento.
- Debe predominar la Cultura de la Calidad.
- Debe haber retroalimentación continua de todos los participantes.
- Manejo de riesgos conjunto.
- Se requiere disciplina.
- El equipo debe tener un experto en métodos ágiles en general y en Scrum en particular para hacer coaching y acompañamiento continuo.
- Participar o mantenerse en contacto con otras personas que estén usando Scrum

### **Referencias**

- Beck, K.. "Extreme Programming Explained. Embrace Change", Pearson Education, 1999.
- Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., Warsta, J. "Agile software development methods Review and analysis". VTT Publications. 2002.
- Cockburn, A. "Agile Software Development". Addison-Wesley. 2001.
- Schwaber K., Beedle M., Martin R.C. "Agile Software Development with SCRUM". Prentice Hall. 2001

## Auditoria de aguas residuales de procesos industriales (Caso de estudio)

Dr. Facundo Cortés Martínez<sup>1</sup>, M.I. Alejandro Treviño Cansino<sup>2</sup>, Dr. Agustín Sáenz López<sup>3</sup> y M.C. Julio Gerardo Lozoya Vélez<sup>4</sup>

**Resumen**---En este trabajo se presenta el método y criterio para calcular la penalización económica por descargar agua residual al sistema de drenaje, con valores de concentración de contaminantes por encima de lo que se menciona en la norma. Se aplicó la metodología a una industria de alimentos. Los resultados muestran un rango de incumplimiento del cien por ciento por encima del índice máximo que se indica en la regulación. El monto mensual resultó bajo, pero al determinarlo por año es de consideración; por lo tanto, se recomienda tomar acciones para prevenir la contaminación además de la construcción de un sistema de pre tratamiento. Esta metodología puede ser utilizada por las industrias para calcular su propio índice de incumplimiento y luego tomar medidas para su corrección.

**Palabras clave**---reglamento municipal, control de la contaminación, demanda bioquímica de oxígeno, contaminantes convencionales.

### INTRODUCCIÓN

Es responsabilidad de los municipios, a través de los organismos operadores, llevar a cabo el control de las descargas de aguas residuales de proceso con la colaboración estrecha del gobierno estatal. En cada entidad federativa existen contextos diferentes, por ejemplo, algunos cuentan con la Ley Estatal de Agua, en donde se menciona la normatividad para el control de las descargas. En otras entidades se cuenta con un Reglamento Estatal de Aguas y Saneamiento (CNA e IMTA, 2000). En el presente estudio se considerará la legislación para el Estado de Durango. Esta legislación, además de la federal, establece las facultades a los municipios en materia de descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado municipal (DOF, 1998; POGCED; 2000).

La norma de calidad para descargas de aguas residuales fue publicada en el diario Oficial de la Federación (DOF); ésta es: NOM-002-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal (DOF, 1998). Esta norma indica la concentración máxima de un contaminante en unidades de mg/L, o de la carga máxima en kg/m<sup>3</sup> también en kg/día (UNAM, 2000; CNA e IMTA, 2000).

Según la Agencia ambiental de Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés) los contaminantes convencionales son componentes que se descargan al sistema de drenaje en exceso: causan interferencia en la planta de tratamiento municipal. Y generalmente, se encuentran presentes en las aguas residuales. Éstos son: la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), potencial de hidrógeno (pH), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST), amoníaco y fósforo (EPA, 1991; Cortés *et al.* 2010).

La (DBO) es el oxígeno que se consume cuando los microorganismos presentes en el agua residual metabolizan la materia orgánica. El pH puede variar entre 1 y 14, siendo el 1 considerablemente ácido; mientras que el 14 extremadamente alcalino o básico. Una condición neutra se considera el 7. La DQO se utiliza para medir el contenido tanto de materia orgánica como inorgánica presentes en las aguas residuales. Los sólidos suspendidos totales contienen sólidos tanto de materia orgánica como inorgánica: aunque también se incluyen partículas de metales pesados (EPA, 1999; CNA e IMTA, 2000; Cortés *et al.* 2010).

La EPA (1994) de Estados Unidos de Norteamérica define las descargas prohibidas como: “Los límites que prohíben la descarga en una planta de tratamiento de aguas residuales que lleven ciertos compuestos químicos (aceites, por ejemplo), o que tengan ciertas propiedades (un alto pH) que pudiera interferir con el tratamiento de la planta o hacer que dichas aguas pasen por la planta sin ser tratadas”.

A la fecha se han publicado apuntes, manuales y artículos para el establecimiento de programas de pre tratamiento. Por ejemplo: Procesos de Neutralización de Residuos Industriales Líquidos (Herrera Z .L., sin fecha); la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI, sin fecha); Manual de Disposición de Aguas Residuales, Origen, Descarga, Tratamiento, y Análisis de Aguas Residuales del Centro

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

<sup>2</sup> M.I Alejandro Treviño Cansino es Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango. [atrevinoc@live.com.mx](mailto:atrevinoc@live.com.mx)

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

<sup>4</sup> M.C. Julio Gerardo Lozoya Vélez es Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango.

Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (CEPIS)/Organización Panamericana de la Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud (1991); Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia (2002) Guía Ambiental para la Formulación de Planes de Pretratamiento de Efluentes Industriales; La Agencia Ambiental de Estados Unidos (EPA, 1987; 1991; 1994). En México, Tratamiento de Aguas Industriales y Reuso UNAM (2000); Control Inicial en la Descarga de Aguas Residuales Industriales y Comerciales Cortés *et al.* (2010); Propuesta metodológica para la evaluación de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas en el sitio Wills *et al.* (2010); Cálculo de pago de derechos para descarga de agua residual con variaciones de pH, Cortés *et al.* (2013) y La Comisión Nacional del Agua (CNA). Guía de Control de Descargas a los Sistemas de Alcantarillado Urbano o Municipal (CNA e IMTA, 2000). La implementación de estas tecnologías ha disminuido en forma considerable el grado de contaminantes que son vertidos al sistema de drenaje municipal.

El objetivo del presente estudio fue: 1. Calcular la carga contaminante de acuerdo al marco normativo y legal mencionado de una industria de alimentos. 2. Determinar el costo por kilogramo por el derecho de descarga de los contaminantes generados en la industria en cuestión al sistema de tuberías municipal.

### METODOLOGÍA

De los resultados del laboratorio se localiza el contaminante que incluya la mayor concentración en mg/L. Enseguida se resta el límite máximo permisible de acuerdo al NOM-002-ECOL.1996. Esta norma señala los límites máximos permitidos de contaminantes que deben ser descargados a la red de drenaje municipal (en el apéndice se muestran las citadas normas). Luego, para convertir en kg/m<sup>3</sup> el parámetro seleccionado se multiplica por 0.001. Este resultado a su vez se multiplica por el volumen de descarga que realiza la industria o comercio al sistema de drenaje municipal. De esta forma se determina la carga contaminante (POGCED, 2001; LFD, 2007, Cortés *et al.* 2009). Enseguida la expresión para determinar la carga contaminante:

$$\text{Carga contaminante} = Q(C)(86400)(0.001) \tag{1}$$

Donde:

Carga contaminante en (kg/día); Q = gasto en (L/s); C = concentración de contaminantes en (mg/L); 86400 = segundos por día y 0.001 = un factor de conversión.

Luego para determinar el grado de incumplimiento en la concentración de contaminantes; es decir, medir en cuanto se rebasa la concentración permitida por la normatividad se tiene: a) una vez que se cuente con los resultados del laboratorio del agua residual de la empresa en cuestión, se considera el contaminante con mayor concentración, a éste se le resta el límite máximo permitido que se indica en la norma de descarga: este resultado se divide entre el mismo límite máximo de la norma. La expresión 2 muestra lo mencionado.

$$\text{Índice} = (\text{muestra del contaminante} - \text{límite de norma})/\text{límite de norma} \tag{2}$$

El resultado será el índice de incumplimiento de las aguas residuales auditadas. Luego con este número se elige en rango de acuerdo con lo que se indica en la tabla 1. Luego se define el costo por kilo por el concepto de derechos de descarga. Finalmente, se multiplican los kilogramos de la carga contaminante por la cuota que señala la tabla 1.

Rango de Incumplimiento	Cuota por Kilogramo	
	Contaminantes Básicos	Metales Pesados y Cianuros
	mayor de 4.30 y hasta 4.40	\$3.74
mayor de 4.40 y hasta 4.50	\$3.76	\$152.56
mayor de 4.50 y hasta 4.60	\$3.80	\$153.41
mayor de 4.60 y hasta 4.70	\$3.81	\$154.25
mayor de 4.70 y hasta 4.80	\$3.82	\$155.07
mayor de 4.80 y hasta 4.90	\$3.84	\$155.89
mayor de 4.90 y hasta 5.00	\$3.86	\$156.69
<b>mayor de 5.00</b>	<b>\$3.88</b>	<b>\$157.48</b>

**Tabla 1.** Cuota en pesos por kilogramo por índice de incumplimiento de la descarga **Fuente:** Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Durango (2001).

Es importante aclarar, como ya se indicó, que en el presente documento tomó como base los reglamentos y cuotas del estado de Durango, no obstante lo anterior la metodología descrita puede aplicarse a cualquier entidad federativa de México. Aunque debe tomarse cuenta las diferentes cuotas aprobadas por el congreso de cada estado. La metodología mencionada puede aplicarse para los contaminantes convencionales, metales pesados y cianuros (POGCED, 2001; LFD, 2007).

*Ejemplo de aplicación*

Se determinó la carga contaminante, el índice de incumplimiento para un comedor industrial. La empresa se ubica en la ciudad de Gómez Palacio, Dgo. De acuerdo con los resultados de laboratorio el contaminante de mayor concentración resultó la DBO: 1,550 mg/L.

El muestreo de las aguas residuales del comedor industrial se llevó a cabo de acuerdo con la norma: NMX-AA-003-1980 Aguas Residuales-Muestreo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de marzo de 1980 (DOF, 1980).

Para la DBO la Norma Oficial Mexicana NMX-AA-028-SCFI-2001. Análisis del Agua- Determinación del DBO<sub>5</sub> - Método de Prueba para aguas naturales, residuales y tratadas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2000 (DOF, 2001). En las figuras 1 y 2 se observan el muestreo y el análisis de laboratorio.



Figura 1. Muestreo de las aguas residuales



Figura 2. Análisis de laboratorio

**RESULTADOS**

Parámetro	Muestra (mg/L)	Límite indicado norma (mg/L)	Contaminante (kg/m <sup>3</sup> )	Descarga estimada (m <sup>3</sup> /mes)	Contaminante (kg)	índice de incumplimiento	Cuota tabla 1 (\$/kg)	Monto (\$)
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	1,650.00	150.00	1.500	450.00	675.00	10.00	3.88	2,619.00

Tabla 2. Carga contaminante y pago de derechos por descargar aguas residuales que rebasan los límites máximos permisibles de la empresa de alimentos.

**DISCUSIÓN**

De acuerdo a los resultados de la tabla 2, el índice de incumplimiento resultó de 10. No obstante que se analiza una industria con bajo volumen de descarga de aguas residuales, el valor de incumplimiento se encuentra un 100 por ciento por encima del límite máximo indicado en la tabla 1. Como se observa en la tabla 2 el monto mensual a pagar por la descarga de estas aguas residuales es bajo, a pesar de rebasar por mucho los límites de contaminantes permitidos por la norma. Aunque en un año el adeudo aproximado puede ser de \$ 31,428.00 considerando que el grado de concentración del contaminante, y el volumen de descarga a la red municipal permanezcan con pocas variaciones. Es importante aclarar que los costos que se indican en la tabla 1 corresponden al año de su publicación, por lo que es recomendable aplicar la respectiva actualización de acuerdo con el índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC).

En el caso de la industria analizada es prudente se tomen acciones preventivas para disminuir la contaminación, por ejemplo: segregación de desechos, aseo, mantenimiento preventivo, educación de los empleados, el reciclaje e intercambio de desechos (EPA, 1999; CNA e IMTA, 2000).

Aunque los resultados de la auditoría en otras industrias pueden variar en forma importante: depende del grado de contaminación y el volumen de descarga. Según la CNA e IMTA (2000) algunas industrias con altos contenidos de materia orgánica son: cerveceras, rastros, bebidas con endulzantes entre otras importantes. Las

descargas de aguas residuales con altos contenidos de contaminantes son catalogadas como descargas prohibidas (EPA, 1987). El presente estudio también es considerado como una descarga prohibida.

A continuación se mencionan los problemas que se pueden presentar en el sistema de drenaje y en la planta de tratamiento municipal, al permitir las descargas ilegales: a) es posible que estas aguas residuales no sean procesadas debidamente por la planta de tratamiento; es decir, descargarlas a un cuerpo receptor sin el tratamiento adecuado, b) otro punto importante es que pueden causar interferencia en el tratamiento biológico, c) se corre el riesgo de corrosión en el sistema de drenaje, tuberías, equipos y daños estructurales. De acuerdo con la normatividad vigente, los funcionarios gubernamentales responsables de normalizar las descargas llevarán a cabo un análisis específico sobre la aceptación o rechazo de estas aguas residuales observando lo siguiente: 1. El volumen mensual de la descarga 2. La variación de la concentración de contaminantes y si se agregan diferentes tipos en el mes auditado. 3. Condiciones físicas, químicas y biológicas. 4. Si la empresa en cuestión cuenta con las instalaciones adecuadas de recolección y tratamiento. Una vez valorado lo anterior la autoridad puede adoptar dos opciones: la primera es aceptar el pago de derechos por descarga, y la segunda la cancelación de ésta (POFCED, 2000; CNA e IMTA, 2000; Cortés *et al.* 2009).

Se aplicó el criterio de la normatividad, la interpretación de resultados y las medidas para prevenir la contaminación a una industria de alimentos; ésta genera altas concentraciones de contaminantes en su proceso. De acuerdo con la normatividad actual, es de carácter obligatorio establecer un sistema de pretratamiento de sus aguas residuales. El pretratamiento lo define la EPA (1999) como las acciones y procesos para reducir la contaminación del agua residual de procesos industriales antes de la descarga a la red municipal. Algunos sistemas de pre tratamiento de aguas residuales son: trampas de grasas, aceites y sólidos, sedimentación y tanques de igualación entre muchos otros (EPA, 1994; Cortes *et al.* 2010).

Otra aplicación importante de la metodología que se muestra en el presente documento, es el establecimiento de un control de descargas de aguas residuales, tanto de procesos industriales, comerciales y prestadores de servicios. El citado control puede ser implementado por los organismos operadores de agua potable de cada localidad (CNA e IMTA, 2000; Cortés *et al.* 2009). Como ya se indicó uno de los beneficios es proteger la planta de tratamiento municipal de aguas residuales de los choques orgánicos e hidráulicos y garantizar en medida de lo posible la concentración de diseño en el influente del sistema de tratamiento, principalmente en el caso de lagunas de estabilización. Según la CNA e IMTA (2007) y Olukanni (2011) la mayoría de los métodos de diseño de sistemas de lagunas se basan en la carga máxima por unidad de área de DBO y coliformes fecales. La EPA recomienda la implementación de acciones para prevenir la contaminación en la industria de la elaboración de alimentos. En esta sección se incluyen las industrias lácteas, procesadoras de carne de ave res, puerco y las industrias de conservas entre otras. a) Utilizar piletas para recoger los restos de alimento que se derraman, enseguida proceder a separar estos desechos y usarlos como comida de animales; b) implementar cribas, filtros y tamices de agua de manera que sean adecuados para separar el material sólido antes de la descarga a la red municipal; c) controlar lo más posible fugas y derrames de manera que se asegura el correcto funcionamiento del equipo que se utiliza en el proceso industrial; d) utilizar restrictores de flujo de agua de manera de reducir el consumo de agua: se generará menor gasto de aguas residuales; e) recoger los productos inservibles y desechos para usarlos posteriormente, como fertilizante o alimento de animales; f) capacitar a los empleados en el manejo de productos, así como los procedimientos para llevar a cabo la limpieza y mantenimiento de las instalaciones; g) solicitar a los empleados opiniones, recomendaciones y sugerencias para prevenir la contaminación y h) utilizar métodos de limpieza sin agua; es decir, antes de llevar a cabo la limpieza con agua. Lo anterior con el fin de recoger los trozos de alimento y reducir de esta manera los sólidos en las aguas residuales. El establecimiento de estas acciones podrá reducir en forma importante la contaminación (EPA, 1999).

## COMENTARIOS FINALES

*Resumen de resultados*---Es importante mencionar que la presente aplicación es un ejemplo claro y sencillo de como determinar la carga contaminante y el grado de incumplimiento de la calidad de las aguas residuales de una industria de alimentos, aunque, como ya se mencionó, el criterio metodológico puede aplicarse a cualquier proceso industrial que genere aguas residuales de proceso.

*Conclusiones*---- Los resultados del presente estudio demuestran la conveniencia de llevar a cabo una auditoria de las aguas residuales de comercios, industrias y prestadores de servicios. Luego con base en el resultado llevar a cabo un balance de costos considerando lo siguiente: descargar de agua residual sin ningún tratamiento; es decir, realizar el pago mensual a la autoridad responsable. O bien, implementar las acciones para prevenir la contaminación, sistemas de pre tratamiento o incluso una planta de tratamiento formal. Este documento puede servir de guía para las industrias, comercios y prestadores de servicios así como a organismos operadores de México y países interesados en el control de descargas de aguas residuales al sistema de drenaje municipal. La metodología aplicada sólo puede realizarse cuando exista un reglamento municipal autorizado por las instancias legales correspondientes.

*Recomendaciones*----A los investigadores interesados en continuar con el presente estudio se propone realizar un estudio específico de balance de aguas residuales de procesos industriales.

## REFERENCIAS

- CNA e IMTA. "Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Guía para el control de descargas a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal," Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos. México. 2000.
- CNA e IMTA. "Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Paquetes tecnológicos para el tratamiento de excretas y aguas residuales en comunidades rurales," Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos. México. 2007.
- Cooperación Técnica República Federal de Alemania (GTZ). "Manual de Disposición de Aguas Residuales, Origen, Descarga, Tratamiento, y Análisis de Aguas Residuales," Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (CEPIS)/Organización Panamericana de la Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud, Lima, Perú. 1991.
- Cortés Martínez, F., Martínez García, I., Betancourt Hernández, J. y Duke Herrera, J. "Cálculo del índice de incumplimiento y costo por pago de derechos en la descarga de agua residual de procesos industriales. (Caso Comarca Lagunera)". Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY, Vol. 13 No. 2, 2009.
- Cortés Martínez, Facundo, Betancourt Silva, Fernando, Medrano Chávez, J. Flavio. "Control Inicial en la Descarga de Aguas Residuales Industriales y Comerciales," Conciencia Tecnológica (en línea) 2010. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94415753008>
- Cortés Martínez, Facundo; Sánchez Cohen, Ignacio; Betancourt Hernández, José; Ávila Garza, Claudia Mayela. "Cálculo de pago de derechos para descarga de agua residual con variaciones de pH," Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 2013.
- Diario Oficial de la Federación. "Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de Alcantarillado urbano o municipal," México. 1998.
- Diario Oficial de la Federación. "Norma Oficial Mexicana NOM-AA-003-1980 Aguas Residuales-Muestreo," México. 1980.
- Diario Oficial de la Federación. "Norma Oficial Mexicana NOM-AA-028-SCFI-2001. Análisis del Agua- Determinación del DBO<sub>5</sub> - Método de Prueba para aguas naturales, residuales y tratadas," México. 2001.
- EPA (Environmental Protection Agency). "Guidance Manual for Preventing Interference at POTWs." EUA. 1987.
- EPA (Environmental Protection Agency). "Control de Descargas Irregulares Hacia las POTWs." EUA. 1991.
- EPA (Environmental Protection Agency). "Guía, procedimientos y pautas recomendadas para establecer e implementar un programa de pretratamiento," México. 1994.
- EPA (Environmental Protection Agency). "Curso control de descargas a las redes de alcantarillado municipal". (Pretratamiento de aguas residuales para funcionarios mexicanos). México. 1999.
- Herrera Z. L. "Procesos de Neutralización de Residuos Industriales Líquidos," Dirección de internet: <http://www.ingenieroambiental.com/4004/Procesos%20de%20Neutralizacion%20de%20Residuos%20Industriales%20Liquidos.pdf>
- Ley Federal de Derechos (2007). "Disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales Artículo 278-C fracción III incisos A, B Y C.," 2007. Dirección de internet: <http://www.cea.nayarit.gob.mx/Descargas/Transparenci%20Fiscal/18.%20LEY%20FEDERAL%20DE%20DERECHOS.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. "Guía Ambiental para la Formulación de Planes de Pretratamiento de Efluentes Industriales," Colombia.2001.
- Olukanni, D. O. "Hydraulic modeling and optimization of waste stabilization ponds design for developing nations". (Tesis doctoral). Covenant University, Ota, Ogun State, Nigeria. 2011.
- ONUDI "Manual de Producción más Limpia. Análisis del flujo de materiales," Dirección de internet: <https://docs.google.com/file/d/0BxTkwaQhBwkcUJyJyJpLaTdNSWc/edit?pli=1>
- Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Durango. "Reglamento de protección al ambiente en Materia de Control de la Contaminación del Sistema Descentralizado de Agua Potable y Alcantarillado para el Municipio de Gómez Palacio, Durango," 2000.
- Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Durango. "Se adiciona La Ley de Hacienda de los Municipios, del Estado de Durango, en su Capítulo VIII Intitulado Por Servicio de Agua, Referente a las Cuotas por el Cobro del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado." 2001.
- Universidad Nacional Autónoma de México. "Curso uso eficiente del agua y control de calidad de las descargas de aguas residuales en la industria," México. 2000.
- Wills, B.A., Vélez, S. Arboleda, A.F. y Garcés, J.P. "Propuesta metodológica para la evaluación de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas en el sitio," Revista Escuela de Ingeniería de Antioquía. Colombia. 2010.

Apéndice

Parámetro (mg/L, excepto cuando se especifique)	Límites máximos permisibles						
	NOM-001			NOM-002	NOM-003	NOM-004	TA
	(A)	(B)	(C)				
PMPD	PM/PD	PM/PD	PMPD	PM CD/CI	TB TE		
Temperatura (°C)	NA <sup>1,8</sup> 40/40 <sup>8</sup>	40/40	40/40	40	-	-	-
Grasas y Aceites	15/25	15/25	15/25	50/75	15/15	-	-
Materia flotante	AUSENTE			AUSENTE	AUSENTE	-	-
Sólidos Sedimentables (ml/L)	1/2 <sup>1,8</sup> NA <sup>9</sup>	1/2	1/2	5/7.5	-	-	-
Sólidos Suspendidos Totales	150/200 <sup>1,8</sup> NA <sup>9</sup>	75/125	40/60	NOM-001	20/30	-	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	150/200 <sup>1,8</sup> NA <sup>9</sup>	75/150	30/60	NOM-001	20/30	-	-
Nitrógeno total	40/60 <sup>1</sup> NA <sup>6,9</sup>	40/60 <sup>2,8</sup> 15/25 <sup>8</sup> NA <sup>7,10</sup>	15/25	-	-	-	-
Fósforo total	20/30 <sup>1</sup> NA <sup>6,9</sup>	20/30 <sup>2,8</sup> NA <sup>7,10</sup> 5/10 <sup>8</sup>	5/10	-	-	-	-
Arsénico total	0.2/0.4 <sup>1,9</sup> 0.1/0.2 <sup>8</sup>	0.1/0.2 <sup>2,8,10</sup> 0.2/0.4 <sup>4,7</sup>	0.1/0.2	0.5/0.75	0.2	41 75	41
Cadmio total	0.2/0.4 <sup>1</sup> 0.05/0.1 <sup>9</sup>	0.1/0.2 <sup>2,8,10</sup> 0.2/0.4 <sup>4,7</sup>	0.1/0.2	0.5/0.75	0.2	39 85	39
Cianuro total	2/3 <sup>1,9</sup> 1/2 <sup>8</sup>	1/2 <sup>2,8,10</sup> 2/3 <sup>4,7</sup>	1/2	1/1.5	2.0	-	-
Cobre total	4/6	4/6	4/6	10/15	4.0	1500 4300	1500
Cromo total	1/1.5 <sup>1</sup> 0.5/1 <sup>6,9</sup>	0.5/1 <sup>2,8,10</sup> 1/1.5 <sup>4,7</sup>	0.5/1	0.5/0.7(crvl)	1	1200 3000	3000
Mercurio total	0.01/0.02 <sup>1,8</sup> 0.005/0.01 <sup>9</sup>	0.005/0.01 <sup>2,10</sup> 0.01/0.02 <sup>4,7,8</sup>	0.005/0.01	0.01/0.015	0.01	17 57	17
Níquel total	2/4	2/4	2/4	4/6	2	420 420	420
Plomo total	0.5/1 <sup>1</sup> 0.2/0.4 <sup>6</sup> 5/10 <sup>9</sup>	0.2/0.4 <sup>2,8,10</sup> 0.5/1 <sup>4,7</sup>	0.2/0.4	1/1.5	0.5	300 840	300
Zinc total	10/20	10/20	10/20	6/9	10	2800 7500	2800
pH (sin unidades)	5 – 10			5.5 – 10	-	-	-
Coliformes fecales NMP/100ml	1000/2000	1000/2000	1000/2000	-	240/1000	CA 1000/g seca CB <2x10 <sup>6</sup> /g seca	
Salmonella sp NMP/g en base seca	-	-	-	-	-	CA <3 CB <300	
Huevos de Helminto	1 <sup>8</sup> RNR 5 <sup>8</sup> RR (H/L)	-	-	-	≤1/5 (H/L)	CA <10/h/g seca CB <35/h/g seca	

PM Promedio mensual  
PD Promedio diario  
NA No es aplicable  
CD Contacto directo  
CI Contacto indirecto  
TB Tipo bueno  
TE Tipo excelente  
CA Clase A  
CB Clase B

RR Riego restringido  
RNR Riego no restringido  
<sup>1</sup>Uso en riego agrícola (Ríos)  
<sup>2</sup>Uso público urbano (Ríos)  
<sup>3</sup>Protección de la vida acuática (Ríos)  
(A), (B) y (C) Tipo de cuerpo receptor según la Ley Federal de Derechos

<sup>4</sup>Uso en riego agrícola (Embalses naturales y artificiales)  
<sup>5</sup>Uso público urbano (Embalses naturales y artificiales)  
<sup>6</sup>Explotación pesquera, navegación y otros usos (Aguas costeras)  
<sup>7</sup>Recreación (Aguas costeras)  
<sup>8</sup>Estuarios (Aguas costeras)  
<sup>9</sup>Uso en riego agrícola (Suelo)  
<sup>10</sup>Humedales naturales (Suelo)  
TA Tasa acumulativas máximas permitidas Kg/Ha en base seca, posible NOM-005

Límites máximos permisibles de las normas oficiales mexicanas para el control de las descargas de aguas residuales. Fuente: (CNA e IMTA, 2000).

## POSICIONAMIENTO DE MARCAS Y PREFERENCIA DE LOS CONSUMIDORES EN UNA CIUDAD MEDIA

Sheyenn Jennifer Cortés Ramírez<sup>1</sup>, Yadira Cristal Loera Martínez<sup>2</sup>, M.E. Marcos Francisco Martínez Aguilar<sup>3</sup>

**Resumen-** El posicionamiento de marcas sea dado como un fenómeno que indica no solo la presencia en la memoria del consumidor, sino su asociación directa a la compra. En esta investigación de posicionamiento de marcas y preferencia de los consumidores se recolecta información de más de 400 personas, sobre 10 categorías de productos, 5 de consumo diario y 5 de servicios, se efectuó por nivel socioeconómico amai, ubicados en la ciudad de Matehuala San Luis Potosí. Denota las preferencias y la relación entre las marcas de productos y servicios que tiene la población. Los consumidores ahora eligen cual producto les conviene más, cual cumple con las necesidades y/o deseos que requieren, permitiendo comparar cualquier tipo de aspecto que estén buscando en el producto /servicio a adquirir.

**Palabras clave-** Marketing, marca, posicionamiento, publicidad

### Introducción

El marketing en la actualidad es la primera acción que realizamos en el día y la última con la que despedimos todas aquellas buenas telepatías o sin sabores que transcurrieron en nuestras jornadas y así viceversa al empezar de nuevo otro día más, dirigiendo grandes decisiones y/o acciones a desarrollar nuestra práctica como bueno o terrible consumista. Todo lo que vemos a nuestro alrededor, olemos a cada centímetro desplazado, ingerimos a cada momento del día, tocamos a todas horas y escuchamos en cualquier espacio asistido es estrategia de permanencia, influencia y desarrollo de grandes atributos que para nosotros son algo indiscutiblemente válidos o más que eso hace que no cambiemos absolutamente por ninguna razón nuestros productos o servicios aunque las opciones de adquisición sobren.

El posicionamiento de marcas es la acción de darle un espacio en nuestras mentes a un producto el cual se caracteriza y lo distinguimos por algún logo, color o simplemente con el nombre. Esto por consecuencia deja en nuestras memorias la imagen, el sabor o alguna otra reacción que provoque en nosotros este artículo cuando escuchamos hablar de él, lo vemos en algún lugar y hasta nos tomamos la libertad de opinar sobre éste. Para CEEI CV (2008) "Los productos se hacen en la fábrica, las marcas en la mente. El posicionamiento es una metodología que parte de entender cómo funciona la mente". Posicionar una marca no es precisamente consumirla o comprarla con alguna frecuencia, pues la mercadotecnia y la publicidad se han encargado de bombardear a la ciudadanía de todo tipo de anuncios, promociones y hasta servicio post-venta de marcas que nosotros como "conejiillos de india" respondemos a este acto de crueldad dejando en el pensamiento estas mismas. Según Kotler (2010) "Marketing es un proceso social y administrativo mediante el cual los individuos y los grupos obtienen lo que necesitan y desean, creando e intercambiando valor con otros" con este concepto tan acertado de Philip podemos reforzar lo ya mencionado dando como referencia que ésta es la parte en donde la mercadotecnia actual entra en función a tomar el papel como el intermediario del producto y la toma de decisiones para el consumo de cualquier tipo de producto ya sea tangible, intangible, bien o servicio.

En 2002, Uch escribió que un punto clave para esto es buena estrategia desarrollar o como empresa adquirir una de las mejores armas la cual será eficaz y poderosa para ella, ponerle un buen nombre, un nombre que represente fuerza para la institución y para el producto.

Para Luer (2013) "Hay 7 puntos básicos para cimentar un buen posicionamiento de marca. Define tu categoría. Determina tus diferenciadores. Conoce tus concurrencias. Genera una promesa. Proyecta el Potencia. Mantén el equilibrio. Trabaja la marca."

Estos 7 pasos son los que nos ayudarán a dar el giro a nuestra marca y ponerla en la mente de los consumidores.

<sup>1</sup> Sheyenn Jennifer Cortés Ramírez, estudiante de la COARA, UASLP

<sup>2</sup> Yadira Cristal Loera Martínez, estudiante de la COARA, UASLP.

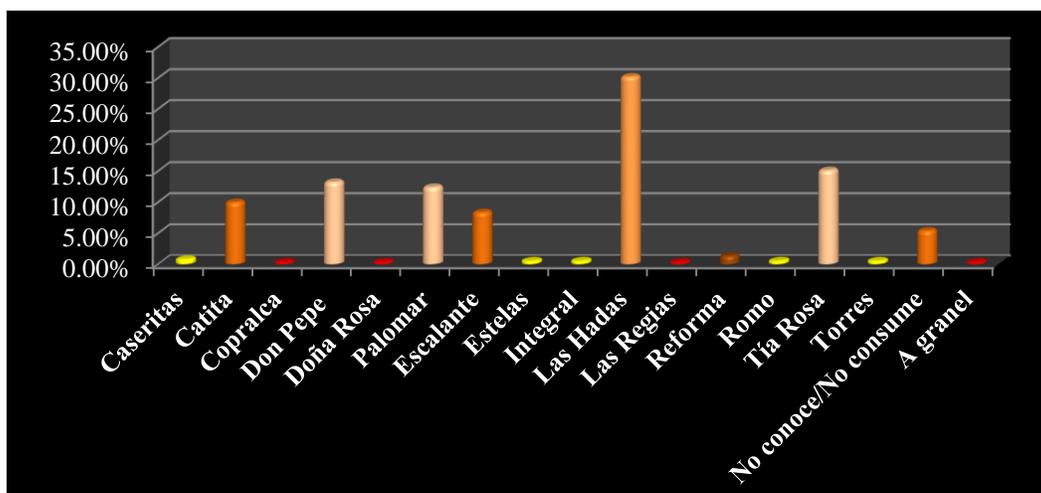
<sup>3</sup> M.E. Marcos Francisco Martínez Aguilar, profesor de tiempo completo de la COARA, UASLP.

Para lograr descifrar qué buscan, cuál y por qué lo hacen es necesario como mercadólogo realizar una investigación de mercados como la que mostramos a continuación en donde se desarrolla el análisis de la información recabada.

### Descripción del método

En esta investigación de posicionamiento de marcas y preferencia de los consumidores que realizamos se recolecta información de más de 400 personas en donde solo 371 fueron efectivas, el contenido es sobre 10 categorías de productos, 6 de consumo diario y 4 de servicios, localizados en la ciudad de Matehuala San Luis Potosí.

En el primer producto de consumo diario se encuentra la tortilla de harina en donde se registró 15 marcas diferentes del producto contando marcas locales y nacionales. La marca top del producto fue "Las Hadas" con un 30.19% (marca local), enseguida con un 15.09% "Tía Rosa" (marca nacional) como se muestra en el cuadro 1 que viene a continuación. En comparación con la compra real del producto en primer lugar se posicionó como la más vendida en la ciudad "Las Hadas" con un 24.80% disminuyendo un poco más del 5% a como se encuentra posicionada en las mentes matehualenses. Aquí mismo se denota que el 11.32% de la población encuestada no consume tortillas de harina sin embargo solo el 5.39% no las conoce, dato que nos afirma que la mercadotecnia tiene efecto tan evidente ante los ojos de todo espectador. El gasto quincenal de compra con mayor frecuencia oscila entre los \$21 y \$40 pesos, marcando con un 51.48% de lugar de compra las tiendas de abarrotes.



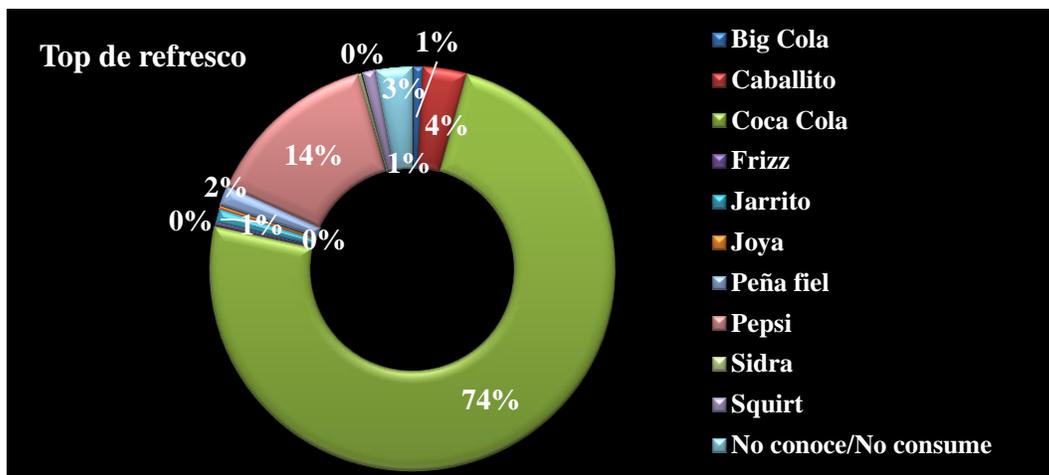
Cuadro 1. Gráfica que muestra los porcentajes en las marcas top en producto de tortilla de harina.

El segundo fue leche. El top del producto (9 marcas mencionadas) se diferencia con un gran porcentaje pues la marca tan reconocida nacionalmente como lo es Lala se ha sabido mantener en la memoria con un 77.09% mientras que en la compra (11 marcas registradas) esta misma baja sus ventas a un 59.57% quedando un poco más arriba de la mitad de los encuestados siendo aun así las más destacada. El gasto de éste con más frecuencia fue de entre \$51 y \$100 con un 32% realizando la compra en una tienda de abarrotes con el 52.02%.

El tercero de la lista es la categoría de botanas en donde la gente mencionó 13 marcas en la descripción de top y 12 marcas en el consumo real. En la primera el top fue del 59.84% llevándosela la marca tan famosísima y comercializada Sabritas, mientras que en la compra ésta marca sigue siendo la más comprada con un 43.94% del total de los válidos de la encuesta. El rango en el que se encuentra el porcentaje de la cantidad más recurrente de compra es \$41 a \$50 con 86 consumidores, tomando como referencia el lugar de compra con un porcentaje de 52.29% tienda de abarrotes. Cabe mencionar que un 25.34% de las personas encuestadas no consumen esta categoría pero solo un 14.02% no las conocen.

El siguiente producto a evaluar es una de las categorías más reñidas y peladas en el mercado, pues su venta cada día se incrementa más a pesar de que ésta no es muy recomendable para la salud y control de peso, ya que en la actualidad todo producto nuevo busca ser distintivo a los ya existentes para que éste sea favorable, alusivo a mantener y favorecer nuestra salud y buen funcionamiento metabólico. Con esta descripción nos referimos a todo

aquella bebida gaseosa, soda o refresco, la marca top para Matehuala fue con un 74.12% la compañía y marca más grande a nivel mundial, Coca Cola, ya posicionada en la mente consumista desde hace ya varias décadas, seguida por la competencia de la misma, Pepsi, con un 14.02% (cuadro 2). El producto más vendido en compra real con un 63.34% y denotando un disminución notoria lo fue Coca Cola siendo aún todavía Pepsi la marca que le sigue en ventas con el mismo porcentaje que la permanencia en las mente del consumidor. Su gasto de venta oscila entre \$51 y \$100 quincenales, realizando la adquisición en tiendas de abarrotes con un 65.23%.

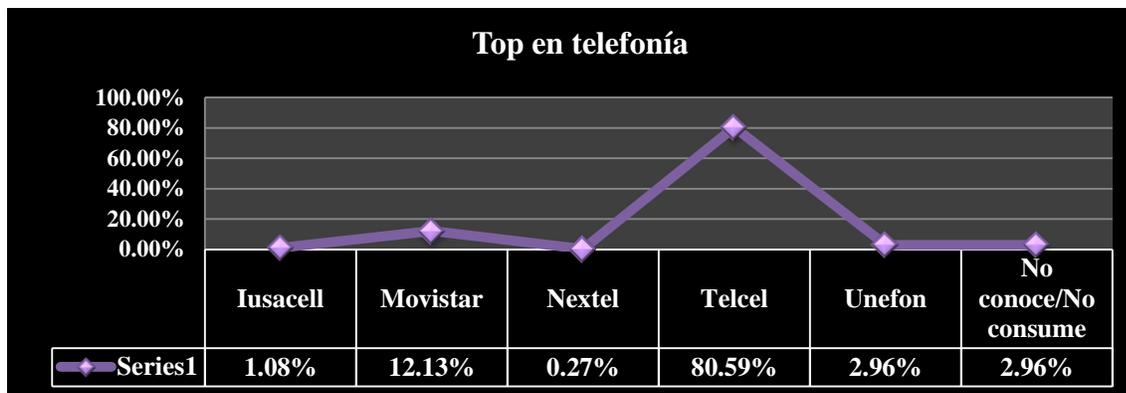


Cuadro 2. Gráfica que muestra los porcentajes en marcas top de refresco.

A continuación la categoría perteneciente a el cuidado personal, shampoo, fue una de las categorías con más variedad de respuesta pues fueron 22 marcas diferentes a la hora de responder, observando que la marca Caprice con un 25.88% fue la que más recuerdan los pobladores encuestados, siguiendo Pantene con un 17.79%. en adquisición Caprice sigue en la marca top y más comprada pues los datos arrojan que los que recuerdan fácilmente esta marca son consumidores fieles pues el porcentaje comprendido para esta fue de un 24.07% con una mínima diferencia del 0.81% representado por 3 personas. El gasto que se realiza con este producto es de \$21 a \$40 en promedio por quincena realizando la compra con un 73.05% en supermercados.

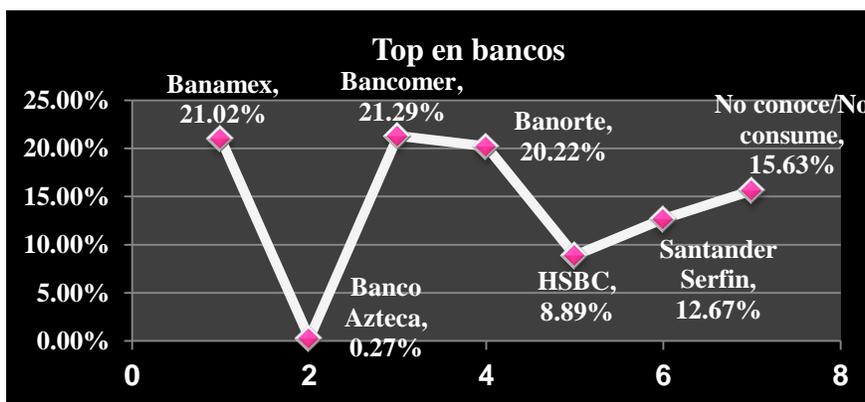
Para terminar con el último producto evaluaremos la categoría de detergentes, en la cual los participantes nos mencionaron 28 diferentes marcas todas conocidas nacionalmente. La marca top para esta categoría la ocupa Ariel con un 33.96% del total mientras que la marca seguida es Ace con 21.29%, sin embargo en la compra Ariel sigue siendo la más comprada pero disminuyendo a un 28.30% mientras que Ace aumentó a un 23.45%, acto que sigue reflejando que la mercadotecnia y la parte publicitaria ha sido un buen aliado para que poco a poco la marca posicionada en tu mente sea la que en el momento de decisión de compra logrará ser la marca adquirida. Gran parte de la compra se basa un gasto aproximado a los \$31 y \$60 posicionando a los supermercados como mejor opción para realizar la compra con un 60.92%.

A continuación se evaluarán 4 servicios básicos localizados en la ciudad, los cuales son de uso diario. Con esto lograremos averiguar cuál marca de nivel local y nacional representa más importancia o preferencia para los consumidores obteniendo así información indispensable para locatarios, empresas y/o instituciones para con su marca. El primer servicio a evaluar son los servicios de telefonía móvil. En esta categoría solo entraron como respuesta para los 2 cuestionamientos de top y compra 5 telefonías nacionales. El top para esta categoría es de 80.59% representado por la telefonía denominada Telcel (cuadro 3), dejando muy en claro que esta es la marca más posicionada en esta ciudad pero respecto a la compra disminuye hasta un 65.77%, sin embargo representa más del 50% del total de entrevistados, siendo el rango de \$100 el más solicitado con una compra en diferentes establecimientos por ejemplo, una sucursal de la compañía.



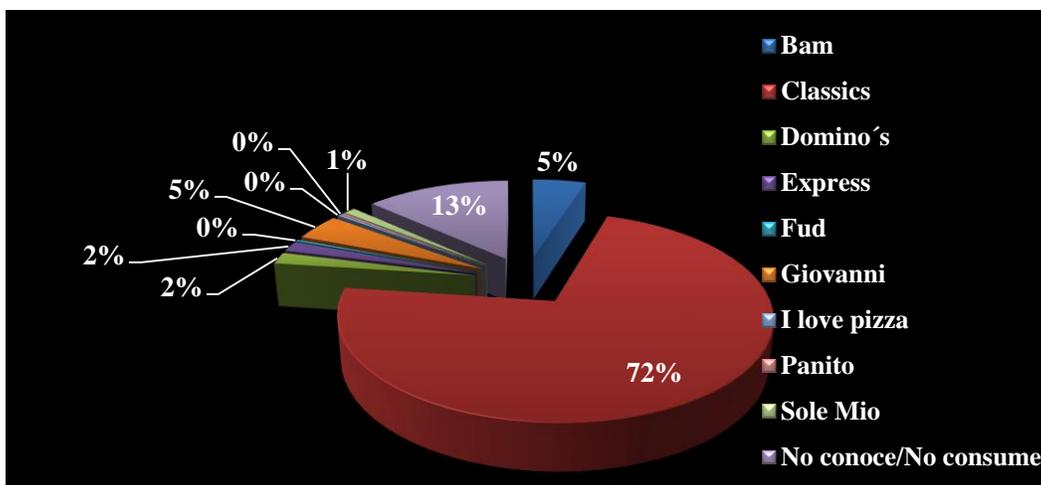
Cuadro 3. Gráfica sobre top en telefonías móviles.

El segundo servicio son los financieros (bancos) también representados por empresas nacionales y con pocas opciones de respuesta en posicionamiento pues solo tienen en la memoria 6 marcas. En esta categoría la marca top se encuentra en un estado crítico, hay 3 que ocupan casi la misma posición como lo son Bancomer con un 21.29%, después Banamex con un 21.02% y Banorte con un 20.22%, cantidad mínima de porcentaje entre cada una de ellas, más sin embargo la diferencia se encuentra en la compra pues las 3 anteriores disminuyen en un gran porcentaje y la marca que quedó en 2do lugar (Banamex) del top queda en la más solicitada en tiempo de compra con un porcentaje de 15.63%, enseguida Bancomer con un 14.82% y Banorte con 14.02%. El gasto representado en la mayoría de los casos oscila dentro del rango de \$1 a \$1000 con una frecuencia de 133 personas mientras que 208 personas no consumen o adquieren este servicio. La compra directa desde la matriz o sucursal de la misma empresa es de 45.82%.



Cuadro 4. Gráfica sobre porcentajes de tops en compañías de servicios bancarios.

Las siguientes categorías van dentro de la categoría de servicios alimenticios, dividiéndolas en 2, pizzerías y restaurantes, la diferencia entre cada una es que la pizzería está especializada y el restaurant es comida en general. Para empezar mencionaremos cuáles marcas los consumidores recuerdan más y cuántas son. Estas marcas son 9 de las cuales sobresale una, la cual denota gran diferencia en comparación con las demás, Pizzas Classic's, con un 72.24% queda por encima de todas respecto al top de este servicio (cuadro 5). En la compra real del servicio disminuye el porcentaje de manera que queda un poco bajo en comparación con el top y como dato curioso 21.56% de los participantes no conocen o no consumen este servicio. El gasto se encuentra entre los \$100 y \$200 quincenales, con una compra en el mismo lugar de oferta marcado con un 73.85% (274 personas) del total.



Cuadro5. Gráfica sobre tops de pizzerías.

El último servicio a evaluar son los restaurantes de la ciudad, con una variedad de 33 marcas en respuesta top siendo la más popular con un 29.11% Santa Fe. En el gasto como acciones de compra disminuyó a un 18.87% adquiriéndolo dentro de la misma empresa con un 59.57%.

### Resumen de resultados

En este trabajo de investigación el equipo se dio a la tarea de realizar un análisis descriptivo y cuantitativo de una encuesta de tan solo 4 preguntas de una serie de categorías de productos y servicios, en donde se cuestionaba cuál era primera marca que se venía a la mente, cuál era la marca de compra real, el gasto en producto o servicio quincenal y lugar de compra.

Los resultados finales fueron recabados en una base de datos y de manera escrita ya fueron mostrados anteriormente en el desarrollo del método. Este estudio nos permitió ver cuánto están dispuestos los consumidores a pagar por un producto, por cuál marca y a los empresarios en donde pueden ubicar o poner su punto de venta a la comodidad de los consumidores.

### Conclusiones

Los resultados de esta investigación nos arrojaron cifras de gran interés en algunas marcas de producto pues con esto se hace evidente el reflejo o reacción de los seres humanos hacia el impacto de la mercadotecnia, publicidad, redes sociales entre otros muchos medios que caracterizan a la globalización y a la época en que ahora nos desarrollamos. Con estas cifras en algunos casos tan drásticas nosotros volteamos a ver a las marcas y su entorno con ojos de espectador en una gran función de circo, pues solo así ponemos atención a su creación y desarrollo desde su elaboración hasta su difusión y como llega a su gran final posicionándose como la mejor actuación de la noche. En 2014, Rodeck escribió que *"Con la construcción de una marca reconocida en el mercado, reducirás tu dependencia del marketing tradicional, pues aumenta la lealtad de marca y las referencias de tus clientes"*.

La importancia de este estudio más allá de lo que ya comprobamos es mostrar a los empresarios o jefes en turno llámese así a los dueños primerizos o en proceso de algún negocio en pie pero no difundido a ver más allá de lo que el producto es en sí y dar un giro a este, a su labor como estrategias y/o difusores de la marca dándole un atributo o valor agregado para poco a poco ir posicionándose en la mente de todos los consumidores y reforzar aquellas partes inconformes que hacen ver mal a la empresa. Con este estudio los interesados en darle un bum a su marca se pueden basar en estas cifras para reorganizar su publicidad, atributos, y en donde convendría poner a la vista de la población el producto modificando o reconstruyendo sus 4p's.

Es importante resaltar que el estudio se realizó para 20 categorías de productos que se pueden poner a disposición de los interesados en su base de datos, todo esto con el fin de conocer, valorar y poder analizar cada producto en el mercado.

Queda pendiente el análisis del valor del mercado y de las posibilidades de introducción de nuevas marcas y productos, lo que puede beneficiar no solo a un producto o servicio.

### Bibliografía

CEEI CV (2008) Marca y posicionamiento manual 15. Valencia. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/249750364/Marca-y-Posicionamiento#scribd>

Kotler, F. (2010) Administración de relaciones redituables con los clientes. Disponible en <http://www.altillo.com/examenes/uade/marketing/marketing2010resumen.asp> 13.11.2014

Luer, C. (2013) 7 puntos para mejorar el posicionamiento de tu marca. Disponible en <http://www.merca20.com/7-puntos-para-mejorar-el-posicionamiento-de-tu-marca/> 13.11.2014

**Rodeck, D. Ideas de marketing para posicionamiento de marca. Disponible en <http://pyme.lavoztx.com/ideas-de-marketing-para-posicionamiento-de-marca-8842.html> 22.01.2015**

Uch, M. (2002) Segmentación, posicionamiento y marcas. Disponible en <http://www.gestiopolis.com/canales/demarketing/articulos/42/marposuch.htm> 13.11.2014

## **Sistemas de Manufactura Flexible (FMS)**

**MIPA. Elías de la Cruz Luna<sup>1</sup>, Ing. Yuliana Ramón Morales**

Resumen- El desarrollo de las maquinas herramientas, los elementos del control de la producción, los robots, computadores y las redes de comunicación han transformado los medios de manufactura existentes en los sistemas de manufactura integrados y versátiles. Aquellas industrias que deseen mantenerse competitivamente en la era de la información y la globalización actual están obligadas a introducir tecnologías modernas de producción, orientadas al sistema de manufactura flexible capaces de manejar los procesos empresariales de manera transversal.

Palabras clave. Manufactura flexible, control de la producción.

### **Introducción**

En un sentido completo, Manufactura es el proceso de convertir la materia prima en productos. También comprende de las actividades en que el propio producto fabricado se utiliza para elaborar otros productos La automatización fija se caracteriza por la secuencia única de operaciones de procesamiento y ensamble. Sus operaciones son simples pero su integración en las diferentes estaciones de trabajos dan lugar a sistemas complejos y costos aplicados a la producción masiva pero cuando se cambia de un producto a otro, es necesario la puesta a punto manual de todo el equipo implicando otras tareas, y el cambio de herramientas.

En la automatización programable la secuencia de operaciones es controlada por un programa y puede cambiar para diferentes configuraciones del producto, Este tipo de automatización es apropiado para la producción por lotes de tamaño bajo o medio, la inversiones equipo es alta, y las velocidades son inferiores a las características de la producción fija y el tiempo de preparación de los equipos para cada lote es considerable. (Ej. El control numérico).

En cambio la automatización flexible es una extensión de la programable que se ha desarrollado durante las últimas décadas a la par de los computadores y de la tecnología de la automatización, Además de la capacidad para trabajar diferentes secuencias de operaciones en forma automática permitiendo la fabricación continua de mezclas variables de productos con tiempos de preparación y cambio de herramientas virtualmente nulos, al pasar de un producto a otro. Esta requiere alta inversión en equipo adaptado a las necesidades del cliente y está orientada a la manufactura de partes afines en lotes de tamaño bajo y medio bajo a una velocidad media de producción La automatización flexible ha hecho factible los sistemas de manufactura flexible y la manufactura integrada por computador.

### **Objetivos**

Tiene como objetivo principal asignar las operaciones y herramientas necesarias para la fabricación de diferentes piezas a máquinas, de tal manera que se minimice el costo de realización de las tareas.

### **Metodología**

Un FMS consta de varias máquinas-herramientas controladas numéricamente por computador donde cada una de ellas es capaz de realizar muchas operaciones debido a la versatilidad de las máquinas-herramientas y a la capacidad de intercambiar herramientas de corte con rapidez (en segundos), estos sistemas son relativamente flexibles respecto al número de tipos de piezas que pueden producir de manera simultánea y en lotes de tamaño reducido (a veces unitario). Estos sistemas pueden ser casi tan flexibles y de mayor complejidad que un taller de trabajo y al mismo tiempo tener la capacidad de alcanzar la eficacia de una línea de ensamble bien balanceada. Las herramientas pueden ser entregadas al FMS tanto en forma manual como automática. Por ejemplo a través de vehículos guiados automatizados. Los FMS disponen de un sistema de manejo de materiales automatizado que transporta las piezas de una máquina a otra hacia dentro y fuera del sistema. Puede tratarse de vehículos guiados automáticamente conducidos por alambre de un sistema transportador o de carros remolcados por línea y por lo general intercambian de plataforma con las máquinas. El empleo de los FMS permite flexibilidad productiva, gestión en tiempo real y acelerado nivel de automatización

<sup>1</sup> Universidad Politécnica del Centro [perot12@hotmail.com](mailto:perot12@hotmail.com), [ing.luna78@hotmail.com](mailto:ing.luna78@hotmail.com)

general, así que una celda en línea es en resumen aceptar el ingreso de materia prima y sacar productos listos para ser ensamblados.

En un sistema de manufactura flexible existen cuatro componentes principales:

Almacenamiento y manejo de partes:

Es un instalación para guardar los materiales son un conjunto de plataformas de transporte o porta piezas, para la fijación de partes una estación para carga y descarga y un sistema de transporte primario que conecta las estaciones entre si y un sistema de transporte secundario entre las estaciones de trabajo.

Almacenamiento y manejo de herramientas:

Es muy similar al anterior y las herramientas pueden instalarse en las máquinas de varias maneras si la maquina posee cabezales que van acopladas allí

Sistemas de control por computador:

Constituidos por computadores, los controladores programables, los sensores y la red de comunicaciones correspondiente en las estaciones de trabajo se encuentran diferente equipos de acuerdo con cada sistema en particular a saber: centro de mecanizado, sistema de cabezales fijos, Permanentes o de intercambios son usados enfrenado torneado ensamble e inspección forja fundición etc.

Un sistema de cómputo debe tener los siguientes archivos:

- ❖ programa para control numérico de partes.
- ❖ Hojas de ruta
- ❖ Programa de producción de partes
- ❖ Referencia de porta piezas
- ❖ Localización de herramientas
- ❖ Vida útil de las herramientas

El funcionamiento seria el siguiente:

Apartar de la información del plan de producción se cargan las partes en los porta piezas e igualmente con las herramientas en los porta herramientas seguidamente el sistema de cómputo carga las maquinas con los programas de control numérico de acuerdo con la programación de las tareas en la planta y ordena el transporte de las piezas a las maquinas que corresponden. Las piezas se montan en la máquina y el cambio de herramientas es muy rápido al pasar de una operación a la siguiente una vez la maquina termina el trabajo sobre un grupo de piezas estas retornan a los porta piezas para retornar a los porta piezas para transportarlos automáticamente a otra sección de trabajo. Las operaciones de control de calidad se realizan en cada estación.

Clases de sistemas de manufactura:

La clasificación más común: es por la geometría de las piezas, la variedad de los productos, las características de la maquinaria y del equipo.

Clases de sistemas: Sistemas de manufactura de espectro reducido: producen un número limitado de partes con pequeñas diferencias en geometría diseño.

Sistema de manufactura flexible de alto espectro: Producen familias de partes numerosas con variaciones sustanciales en la configuración de las partes y en la secuencia de operaciones

Módulo de manufactura flexible: Unidad compuesta por una sola maquina con capacidad para cambio de herramientas equipo para manejo de materiales y almacenamiento temporal de partes

Celda de manufactura flexible: grupo de modos que comparten el mismo sistema de materiales.

Sistema de manufactura flexible de máquinas múltiples: conjunto de módulos conectados por medio de un sistema de manejo de materiales capaz de visitar dos o más maquinas al tiempo. Hay que decidir sobre la distribución de planta de FMS, tiene que especificar los números y el diseño tanto de las plataformas como de los distintos tipos de accesorios, se tiene que crear y organizar la planeación, la programación y las estrategias de control para operar el sistema. Las especificaciones del diseño y las necesidades cambian lo cual ocasiona que los diseños iniciales de un FMS varíen mucho. Después de la creación y subsiguiente implantación del diseño de FMS, los modelos resultan también útiles para establecer y programar la producción a través del sistema. Así mismo se han manejado en la planeación o estructuración de un FMS para determinar los tipos de piezas que se deben seleccionar para maquinaslos de manera simultánea en un período próximo. Se ha recurrido a modelos matemáticos en la programación de un FMS para establecer la secuencia de entrada óptima de las piezas y una secuencia optima en cada máquina-herramienta dada la mezcla actual de piezas.

Las redes de Petri son una herramienta matemática y grafica que permite modelar, simular y controlar sistemas dinámicos de eventos discretos como los sistemas de manufactura.

### Conclusiones

Es de vital importancia para las organizaciones contar con sistemas de información y de manufactura que operen de manera integrada y permitan la adquisición y control de información en línea y en tiempo real para la realización de una toma de decisiones acertada.

En el momento de desarrollar la integración de diferentes sistemas es necesario tener en cuenta las restricciones que se pueden presentar durante la transmisión de los datos, ya que éstas pueden generar pérdidas de información, atribuidas específicamente a la sensibilidad del sistema al tráfico adicional o extraño presente en una red de información.

### Referencias

1. Hugo L. Rubinfeld. Editorial Altamira 2005. Sistemas de Manufactura Flexible.
2. S. Kalpakjian, S.R. Schmid. Quinta Edición 2008. Manufactura, Ingeniería y Tecnología.

# IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CODIFICACIÓN DE MATERIALES UNA EMPRESA DE GIRO PETROQUÍMICO

Vianey Cruz Sustaita MA<sup>1</sup>, Dra. Fabiola Erika Lugo del Angel<sup>2</sup>,  
Alejandrina Antonio Antonio MCT<sup>3</sup> y Eder Uzziel Pulido Barragán MTA<sup>4</sup>

**Resumen-**El principal objetivo es evitar hacer el trabajo diario manualmente, trayendo consigo que el costo de la operación, mediante una evaluación de actividades sea menor con la implementación de un sistema electrónico. En nuestros días la tecnología de código de barras está tomando mucho auge no sólo en las cadenas de abastecimiento, sino también en procesos de control, seguridad, acceso de personal, etc. Por consiguiente la consolidación de estándares unificados a nivel mundial es clave para la rápida adopción de la tecnología en diferentes escenarios empresariales. Por otra parte, el alto costo de implementación tecnológica es un factor importante para la toma de decisión respecto a aplicar o no este proyecto y que se agrava aún más con la crisis empresarial que actualmente rodea la mayor parte del mundo.

**Palabras Clave-**Sistema, materiales, empresa, petroquímico

## Introducción

El almacén de una empresa petroquímica es el centro de todos los productos que se necesitan en planta. El almacén recibe artículos enviados por proveedores y fábricas de todas partes, los cuales están ya listos para ser despachados. Cuando se recibe un producto, se valida su descripción contra la información que nos presenta el sistema (SAP) para garantizar su correcta identificación. Después, se etiquetan los artículos según la información que se genera y se acomoda en un estante.

Sin embargo, no todos los artículos que llegan al almacén están etiquetados individualmente. A menudo ocurre que los paquetes que se reciben hay que separarlos en unidades. Además, algunos proveedores envían cajas con varios tipos de materiales que comparten las mismas instrucciones de embalaje.

Los operadores tienen que dejar lo que tienen que hacer para etiquetar los materiales que se han identificado plenamente. Hay que aclarar que existe un margen de error, ya que siempre existe la posibilidad de que los materiales se etiquetaran erróneamente. El código de barras es una tecnología que ha transformado la manera de hacer negocios.

Desde su creación, ha facilitado muchas tareas tediosas de administración como son el levantamiento de inventarios, el registro de las mercancías vendidas y ha proporcionado más agilidad en la atención a los clientes. Al tener información confiable, recolectada en el punto de captura, los gerentes pueden tomar decisiones más oportunas sobre el manejo del negocio. Por ejemplo, que mercancías debe comprar, cuáles están obsoletas, cuáles se deben de rematar. Se ha convertido en una herramienta indispensable en la vida cotidiana.

Anteriormente cuando el ir a un supermercado se tenía que hacer una hora de cola para poder pagar las mercaderías; hoy por lo general no hay más de tres personas en las colas. Gracias a la tecnología de código de barras se puede saber exactamente la localidad de un paquete durante todo el trayecto, desde la recolección, pasando por todas las etapas de transporte, hasta la entrega final.

Posiblemente, se ha dado cuenta, que en muchas empresas se registra el tiempo de los empleados por medio de tarjetas de identificación con código de barras. Esta tecnología es tan "invisible" que se ha involucrado en todas las actividades cotidianas. Ya la damos por hecho en nuestras vidas que es imposible pensar como viviríamos sin ella.

<sup>1</sup> Vianey Cruz Sustaita MA es Profesora en la Universidad Politécnica de Altamira [vianey.cruz@upalt.edu.mx](mailto:vianey.cruz@upalt.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Fabiola Erika Lugo del Angel es Profesora en la Universidad Politécnica de Altamira [fabiola.lugo@upalt.edu.mx](mailto:fabiola.lugo@upalt.edu.mx)

<sup>3</sup> Alejandrina Antonio Antonio MCT es Profesora en la Universidad Politécnica de Altamira [alejandrina.antonio@upalt.edu.mx](mailto:alejandrina.antonio@upalt.edu.mx)

<sup>4</sup> Eder Uzziel Pulido Barragán MTA es Profesor en la Universidad Politécnica de Altamira [eder.pulido@upalt.edu.mx](mailto:eder.pulido@upalt.edu.mx)

Los principales beneficios de esta tecnología son la sencillez de operación, la velocidad de captura, la confiabilidad de los datos, el uso de estándares establecidos y el bajo costo. Es imposible mencionar la grandísima cantidad de beneficios de esta técnica. El empleo del código de barras se ha convertido en parte indispensable en el área de logística dentro de cualquier empresa, siendo de gran ayuda en varios procesos dentro de un almacén, como lo es el almacén técnico de la empresa petroquímica, que no cuenta aún con esta herramienta, y que sin duda ahorraría tiempo, dinero y esfuerzo en los procesos. Actualización del sistema SAP. Sincronizar el proceso físico de la mercancía contra el informático.

Debido a que la entrada y salida de materiales se llevaba a cabo de manera manual por parte de los operadores del almacén, existen muchos errores en los datos registrados en la base de datos del sistema, sobre todo en las cantidades de los materiales y las ubicaciones de los mismos. Por lo que no es plenamente fiable disponer de datos contenidos en stock, ya que resultan incoherentes con la existencia física del material con el que se cuenta en el almacén de la empresa.

Identificación y localización. Debido a la gran cantidad de materiales que se manejan en el almacén se dificulta la identificación de los mismos, sin embargo con la implementación de un sistema de código de barras se facilita a los operadores la localización de cada material en específico, logrando así reducir los tiempos de búsqueda y entrega de material.

Recepción y entrada al sistema de material. Diaria y constantemente se reciben en el almacén de la empresa diversas cantidades de materiales, por lo que en muchas de las ocasiones se desperdicia el tiempo etiquetando todo el material que ingresa al Almacén, reducir esta actividad y recortar este tiempo implicaría una considerable mejora de toda la operación.

Sin duda con la implementación del sistema de código de barras no solo se reducirían en gran medida estas problemáticas sino que contribuiría a erradicarlas. El proyecto se llevó a cabo dentro del Almacén Técnico de la empresa que es el centro de todos los productos que se necesitan en planta, que va desde refacciones, motores, válvulas, empaques, material eléctrico, hasta equipo de seguridad y uniforme de los empleados.

El almacén está dividido en base a un estándar en layout para almacenes. El layout de un almacén debe asegurar el modo más eficiente para manejar los productos que en él se dispongan. Así estos se han clasificado en áreas como la TA, TB, TC, ... , hasta la TT en el caso de este almacén, ubicando así en cada área el material de proveedores de consignación, material de stock, el material que más movimiento tiene y el que no.

Así también cuenta con una zona donde se realizan las actividades del proceso de recepción y una zona destinada a la ubicación de puestos de trabajo auxiliares a las operaciones propias de almacén.

La tecnología de identificación automática facilita el flujo de la información, ayuda a que los negocios funcionen de forma más eficaz y simplifica la vida.

El secreto de esta tecnología se basa en el etiquetado mediante códigos de barras, algo que forma parte de nuestra vida cotidiana pero en lo que la mayoría de nosotros no suele pensar.

El código de barras es un dibujo formado por barras y espacios paralelos, que codifica información mediante las anchuras relativas de estos elementos. Los códigos de barras representan datos en una forma legible por las máquinas, y son uno de los medios más eficientes para la captación automática de datos.

Esta información puede ser leída por dispositivos ópticos, los cuales envían la información leída hacia una computadora como si la información se hubiera tecleado.

El código de barras almacena datos que pueden ser reunidos de manera rápida y con una gran precisión y ofrecen con un método simple y fácil la codificación de información de texto que puede ser leída por lectores electrónicos de bajo costo.

Los Códigos de barras se pueden imaginar como si fueran la versión impresa del código Morse, con barras angostas (y espacios) representando puntos, y barras. El lector decodifica el código de barras a través de la

digitalización proveniente de una fuente de luz que cruza el código y mide la intensidad de la luz reflejada por los espacios blancos. El patrón de la luz reflejada se detecta a través de una foto diodo el cual produce una señal eléctrica que coincide exactamente con el patrón impreso del código de barras.

Luego esta señal es decodificada de regreso de acuerdo con la información original por circuitos electrónicos de bajo costo. Debido a que el diseño de muchas simbologías de código de barras no marca diferencia alguna, se puede digitalizar el código de barras de derecha a izquierda o viceversa.

La información es leída por dispositivos ópticos los cuales envían la información a una computadora como si la información hubiese sido tecleada. Un símbolo de código de barras es la visualización física de un código de barras. Una simbología es la forma en que se codifica la información en las barras y espacios del símbolo de código de barras.

Los Código de barras han sido creados para identificar objetos y facilitar el ingreso de información eliminando la posibilidad de error en la captura. Su estructura básica consiste de zona de inicio y término en la que se incluye: un patrón de inicio, uno o más caracteres de datos, opcionalmente unos o dos caracteres de verificación y patrón de término. Esta ampliamente difundido en el comercio y en la industria, siendo que una computadora se conecta a través de la interfaz puerto de serie. Posibilita la recolección de datos con rapidez, muy baja tasa de errores, facilidad y bajo costo, en comparación con la lectura visual de códigos numéricos seguida de entrada manual por teclado. Uno de los medios más modernos, y que está tomando cada vez un mayor auge, de introducir información en una computadora es por medio de una codificación de barras verticales. Cada vez son más los productos que llevan en su etiqueta uno de estos códigos donde, por medio de las barras verticales de color negro, se consigue una identificación para todo tipo de productos, desde libros hasta bolsas de papas fritas. Esta codificación ha sido definida de forma estándar por la Organización de Estándares Internacionales y, en ella, cada una de las líneas tiene un determinado valor dependiendo, en principio, de su presencia o ausencia y también de su grosor.

En general los códigos de barra no son descifrables por las personas. Las lectoras son las encargadas de convertirlos en unos y ceros que irán a la computadora.

Representan caracteres de información mediante barras negras y blancas dispuestas verticalmente. El ancho de las barras y espacios puede ser variable, siendo la más ancha un múltiplo de la más angosta. En binario las barras significaran unos y los espacios ceros. El primer paso para hacer que un sistema de código de barras funcione es tener códigos impresos. Hoy día la mayoría de los fabricantes de productos ya incluyen los códigos de barras en sus productos. Así que su implementación es más fácil.

De cualquier manera, si usted es fabricante y requiere de imprimir algún código, necesitara de una Impresora de etiquetas. Para poder leer un símbolo se requiere de lectores de código de barras. Existen tres tecnologías principales disponibles para una lectura confiable - Lectores láser, lectores CCD y lectores omnidireccionales o de manos libres. Los lectores de pluma ya están obsoletos (no recomendamos su uso).

Adicionalmente se requiere de algún dispositivo que registre la captura del dato que generen los lectores. Para ello se pueden conectar a una computadora o a una terminal portátil. Se requiere de un software con la aplicación que usted necesite - i.e. control de inventarios, punto de venta, trabajo en proceso, control de acceso, control de activo fijo, entre otros. El proceso es muy sencillo, una vez conectado todo el equipo, solo apunte el scanner hacia el código y cuando se produzca una señal el dato estará leído en el computador; así de fácil. Lo que haga con el dato capturado es otra historia que no tiene que ver nada con código de barras.

Una vez realizada la cotización en lo que respecta al equipo que se utilizará para la implementación del código de barras, como son impresoras, equipo de captura de datos y consumibles para impresión, se aprobó la cantidad solicitada para el proyecto, la cual resultó ser de poco más de 100,000 pesos. Sin embargo, este recurso no podrá ser utilizado hasta febrero o marzo del año 2010, fechas que fueron establecidas por la empresa para la actividad de implementación del sistema de código de barras, por lo que solo nos limitaremos a llevar a cabo las gestiones previas y así dejar todo listo para esta actividad.

Dentro de dichas gestiones, las cuales se llevaran a cabo antes del periodo señalado, se abarcan las siguientes:

1) cotización. 2) presentación formal del proyecto, ante directivos y personal operativo del almacén. 3) inventario general. 4) actualización de base de datos

Equipo y elementos que conforman un sistema de código de barras

- Interfaz del lector de código de barras
- Lector de código de barras
- Impresora de código de Barras
- Terminales portátiles de colección de datos

Funcionamiento de los lectores de código de barras

Los lectores generan una señal digital pura de las barras y espacios. En el caso de los lápices ópticos esta señal es de baja frecuencia, pues es generada por el barrido de las barras y espacios que hace el operador al deslizar el lápiz sobre el símbolo de código de barras. En el caso del láser, la señal es similar a la generada por el lápiz, sólo que a una frecuencia mucho mayor. Esta última señal es conocida como HHLC (Hand held laser compatible).

Interfaces de los lectores de código de barras

Obviamente las señales HHLC y wand requieren ser decodificadas para poder ser usadas por la computadora, y para esto existen diferentes interfaces, listadas a continuación.

Los cuatro principales tipos de lectores son:

- Lápiz óptico o wand. - Láser de pistola. - CCD (Charge Coupled Device). - Láser omnidireccional.  
Variantes y diferencias entre lectores

Existen modelos de lectores que tienen solamente una interface integrada, pero hay algunos de ellos (generalmente láser y omni) que pueden tener varias interfaces y que requieren un simple cambio de cables y una reconfiguración para cambiar de una interface a otra.

Configuración de lectores

Normalmente los lectores láser, CCD y omnidireccionales se configuran leyendo comandos de programación impresos en menús de códigos de barras. Hay algunos que se configuran con dip switches, o enviándoles los comandos de programación serialmente. Adicionalmente se requiere de algún dispositivo que registre la captura del dato que generen los lectores. Para ello se pueden conectar a una computadora o a una terminal portátil. Se requiere de un software con la aplicación que usted necesite - i.e. control de inventarios, punto de venta, trabajo en proceso, control de acceso, control de activo fijo, entre otros.

El proceso es muy sencillo, una vez conectado todo el equipo, sólo apunte el scanner hacia el código y cuando se produzca una señal el dato estará leído en el computador; así de fácil. Lo que haga con el dato capturado es otra historia que no tiene que ver nada con código de barras.

Su programa de cómputo realizara las actividades que necesite para el fin deseado. Si utiliza un programa de punto de venta, entonces el programa registrara la venta, buscara el precio en la base de datos, descontara de inventarios el producto e imprimirá el ticket de venta. Enviara una señal para abrir el cajón de dinero y registrará la forma de pago, ya sea en efectivo, tarjeta de crédito o crédito al cliente.

Debido a la facilidad de uso las ventajas de este proceso son las siguientes:

- La información pasa directamente al sistema de cómputo.
- La interacción humana es mínima.
- Se eliminan los errores a uno en un millón de caracteres capturados.
- La información se tiene en tiempo real, justo cuando suceden los eventos.

Se realizó una cotización con una empresa especializada llamada CODING Codificación e Ingeniería del Golfo, en la cual, sometimos a consideración nuestra propuesta de equipo de impresión y captura de datos con código de barras con impresoras marca ZEBRA, terminales inalámbricas marca INTERMEC y comunicación inalámbrica marca CISCO

El día 2 de Octubre de 2011 se llevó a cabo una junta informativa ante el jefe del área y personal operativo del almacén técnico, en la cual se dieron a conocer los pormenores del proyecto de implementación de un sistema de código de barras, así como también las ventajas y los beneficios que traerá consigo el implementar esta tecnología, lo que se reflejaría en la reducción en tiempo y en dinero que a su vez conllevaría dicha implementación.

Se realizó un inventario masivo del almacén con la finalidad de que el Sistema SAP esté sincronizado con la existencia física. Además esto servirá para identificar que materiales presentan anomalías, como por ejemplo que el número de SAP no sea el correcto, que el material no tenga ubicación, etc.

El día 21 de noviembre de 2011, se dio por concluido el inventario físico a las existencias ubicadas en dicha selección; Cabe destacar, que para este inventario se contó con el siguiente apoyo:

- 6 personas de contabilidad de la empresa
- 4 personas por terceros
- 2 personas de la empresa
- 6 personas por parte de almacén técnico

Una vez impreso el reporte de diferencias físicas contra lo indicado en sistema se procedió a revisar cada una de las diferencias encontradas, marcando aquellas en las que se tenía duda de su veracidad, para posteriormente conciliar definitivamente.

El resultado de este inventario, el cual fue muy negativo, trajo consecuencias en la elaboración de este proyecto, ya que la actualización de la base de datos del sistema (SAP) dependía directamente de esta actividad, debido a que entre más diferencias halla será mayor el trabajo que se haga en la actualización del sistema (SAP), y por consiguiente mayor tiempo que tardará dicha actividad de actualización. Debido a que el resultado del inventario fue negativo, esto a consecuencia de la operatividad manual con la que se llevaban a cabo los procesos de entrada y salida de material, se requirió actualizar la base de datos y obviamente fueron muchos los ajustes que se tuvieron que realizar.

Esta actividad se basará principalmente en corregir los posibles errores encontrados durante la etapa de pruebas del equipo. Aunque posteriormente esta etapa podrá complementarse con posibles actualizaciones del software.

Se piensa que el uso de código de barras seguirá siendo una tecnología viable por muchos años debido a que nos proporciona muchos beneficios, pero los cinco más importantes para que una empresa se desarrolle más competitivamente son:

- Optimización en el control de inventarios y aumento de productividad en el punto de pago, eliminando colas y disminuyendo el tiempo de espera. Mejor servicio al cliente.
- Disminución de los procesos de marcación de precios, eliminación de errores de digitación y captura de datos de venta en forma rápida y segura.
- Identificación de las principales áreas de mermas
- Obtención de información confiable para el manejo del negocio.
- Establecimiento de un lenguaje común con sus proveedores a través del código de barras, incrementando la productividad de la relación comercial, lo que facilita la implementación de otras tecnologías como el intercambio electrónico de documentos (EDI).

Otros beneficios son:

- Proporciona una identificación única a cada producto, servicio o localización.
- Permite la captura automática de la información.
- Permite la automatización de varios procesos a lo largo de la cadena de abastecimiento.

- Permite obtener información rápida y oportuna sobre productos servicios o localizaciones.
- Incrementa la productividad y la eficiencia porque optimiza el tiempo en captura de información.
- Disminuye la posibilidad del error humano.
- Virtualmente no hay retrasos desde que se lee la información hasta que puede ser usada.
- Se mejora la exactitud de los datos.
- Se tienen costos fijos de labor más bajos.
- Se puede tener un mejor control de calidad, mejor servicio al cliente.
- Se pueden contar con nuevas categorías de información.
- Se mejora la competitividad.

En nuestros días la tecnología de código de barras está tomando mucho auge no sólo en las cadenas de abastecimiento, sino también en procesos de control, seguridad, acceso de personal, etc.

Por consiguiente la consolidación de estándares unificados a nivel mundial es clave para la rápida adopción de la tecnología en diferentes escenarios empresariales. Como por ejemplo lo que hoy se presenta como una propuesta para el control de materia dentro de un almacén.

Por otra parte, el alto costo de implementación tecnológica es un factor importante para la toma de decisión respecto a aplicar o no este proyecto y que se agrava aún más con la crisis empresarial que actualmente rodea la mayor parte del mundo, la cual también ha tenido su impacto sobre la empresa BASF, importante a nivel mundial, para la cual fue diseñado este proyecto.

Aún con lo anterior y una vez presentada la cotización, fue aprobada la cantidad resultante de la misma para la implementación del proyecto del sistema de código de barras para dicha empresa, por lo que se procedió a realizar diversas actividades para la preparación de la implementación del proyecto, como fueron el inventario general y la actualización de la base de datos respecto al material. Una vez realizadas estas actividades se recomendó a la empresa llevar a cabo dicha implementación en un periodo de no mayor a los dos meses siguientes al término de la actualización de la base de datos. Esto debido a que si se implementara en un periodo mayor a dos meses y toda vez que se sigue utilizando un proceso manual en las entradas y salidas de material, pudieran ocurrir más errores en estos procesos, los cuales ya habían sido depurados, y así tener que realizar una nueva actualización del sistema (SAP). Como finalidad importante, se puede mencionar que siempre un estudio extra a estos niveles te abre las puertas hacia nuevos horizontes y nuevos retos, teniendo en cuenta que siempre se realiza un sacrificio, siempre se gana conocimiento.

### Referencias

COHEN, S. y ALTIMIRA, R. (2003). Claves de Negociación: con el corazón y la mente. México: Mac Graw Hill.

DECARO, J. (2000). La cara humana de la Negociación. México: Mac Graw Hill.

FISHER, R, URY, W y PATTON B. (1996). Sí, de Acuerdo, cómo negociar sin ceder. México: Norma.

Hijón Neira, R. (2005). Programación en ABAP/4 para SAP R/3. México: Universidad Pontificia Comillas (ICAI-ICADE)

Hijón Neira, R. (2005). Utilización del sistema SAP R/3. México: Universidad Pontificia Comillas (ICAI-ICADE)

HINDLE, T. (1998): La Negociación Eficaz. México: Grijalbo.

OVEJERO, A. (2004). Técnicas de Negociación: Como negociar eficaz y exitosamente". México: Mc. Graw Hill.

Martínez, F. (2008). ABC de código de Barras. Id Automática. Recuperado el 4 de octubre de 2008 del sitio <http://www.idautomatica.com/informacion-tecnica/codigo-de-barras.php>

Ulacia, I. (2005). Código 39. Pos Line. Recuperado en Noviembre de 2005 del sitio web

<http://www.posline.com.mx/CodigoBarras/C39/C39.htm>

Escamilla, A. (2006) Código de barras: datos históricos, descripción, beneficios, simbologías, funcionamiento, ventajas y aplicaciones. Gs1pa. Recuperado en Junio de 2006 del sitio web

<http://www.gs1pa.org/boletin/2006/junio/boletin-jun06-art2.html>

Ulacia, I. (2005). Código de Barras. Pos Line. Recuperado en Noviembre de 2005 del sitio web

<http://www.posline.com.mx/CodigoBarras/I25-ITF/I25-ITF.htm>

# Eficiencia del Manejo Integral de los Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI): Resultados del Análisis y Diagnóstico en el Hospital Comunitario Dr. Ulises García Hernández de Frontera Centla, Tabasco

Ing. María del Rocío Cruz Torres<sup>1</sup>, Ing. Marco Antonio Zárate<sup>2</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan el análisis y diagnóstico del manejo integral de los Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI) del hospital comunitario Dr. Ulises García Hernández de Frontera, Centla, Tabasco, utilizando como principales instrumentos las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, NOM 026-STPS-2008, y NOM-017-STPS-2008, muestra la eficiencia del manejo integral de los RPBI, el grado de conocimiento en la identificación, selección, envasado, recolección, almacenamiento y disposición final de los RPBI; el uso del equipo de protección personal (EPP), y las condiciones de seguridad de las instalaciones. Este permitió determinar recomendaciones de mejoras para el personal, área administrativa y de la Infraestructura de la institución; con la finalidad de contribuir en la disminución de factores de riesgo para el ambiente y la salud pública

**Palabras clave**—Análisis, Diagnóstico, Manejo Integral, RPBI (Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos).

## Introducción

La Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 menciona que los residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI), generados en la prestación de servicios de salud en el Hospital Comunitario Dr. Ulises García Hernández de Frontera, Centla, Tabasco, pueden resultar peligrosos y presentar riesgos al personal que está en contacto con ellos en las diferentes etapas como la clasificación, envasado, recolección, almacenamiento y transporte, debido al manejo inadecuado de estos, repercutiendo en diversos impactos negativos a la salud humana, ya que los RPBI son fuente potencial de inoculación de enfermedades infectocontagiosas, que pueden ocasionar desde infecciones leves hasta la muerte, (C. T. Nachon, 2000).

Para llevar a cabo este análisis, se han utilizado como principales instrumentos las siguientes Normas Oficiales Mexicanas: NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, NOM 026-STPS-2008, y NOM-017-STPS-2008. La aplicación de estas, permitió conocer la situación actual sobre el manejo integral de los RPBI, el uso del Equipo de Protección Personal, y las condiciones de señalización, por lo que el análisis y diagnóstico del manejo integral de los RPBI, es una herramienta que permitió determinar opciones de mejoras a largo y corto plazo, basadas en la normatividad y asignando responsabilidades, con la finalidad de contribuir en la disminución de factores de riesgo para el ambiente y la salud pública.

## Descripción del Método

### Área de estudio

El área de estudio está delimitada a las instalaciones del hospital “Dr. Ulises García Hernández”, específicamente las áreas generadoras de RPBI, como son: urgencias, laboratorio, núcleos básicos, área de hospitalización, odontología, consulta externa y quirófano.

### Método

Se dio inicio con investigación documental, en la cual se realizó la recolección de información de los datos históricos en bitácoras de los RPBI generados en las distintas áreas de la institución, con la finalidad de obtener los indicadores de los tipos de RPBI que se generaron en el año 2013 y en lo que Enero a Julio del año 2014, ver tabla 1.

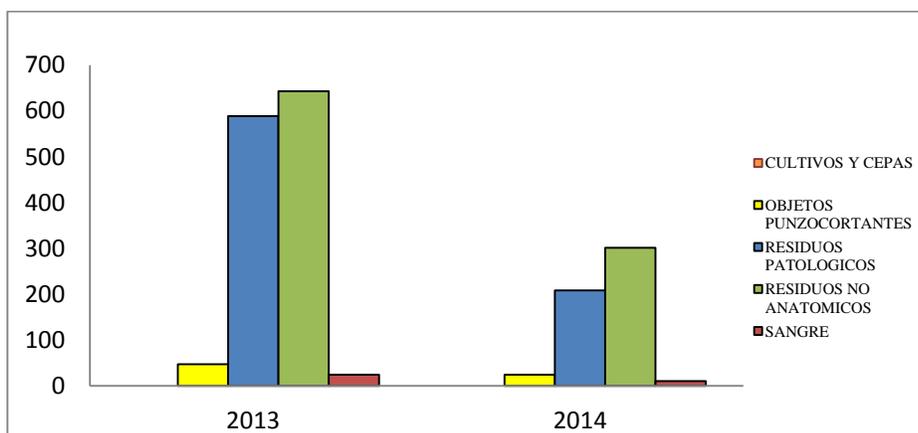
<sup>1</sup> La Ing. María del Rocío Cruz Torres es profesora de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Centla. [torres7221@hotmail.com](mailto:torres7221@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Ing. Marco Antonio Zárate es profesor de Ingeniería Electromecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Centla [marcoaz.13@hotmail.com](mailto:marcoaz.13@hotmail.com)

	Mes	Cultivos y Cepas	Objetos Punzocortantes	Residuos Patológicos	Residuos No Anatómicos	Sangre
2013	Enero	0	0	0	0	0
	Febrero	0	0	0	0	0
	Marzo	0	3	10	13	0
	Abril	0	2	49	48	0
	Mayo	0	4	40	43	6
	Junio	0	7	87	112	0
	Julio	0	6	49	43	3
	Agosto	0	0	0	0	0
	Septiembre	0	7	76	113	9
	Octubre	0	2	45	46	0
	Noviembre	0	5	78	64	6
	Diciembre	0	3	40	33	0
2014	Enero	0	3	16	47	0
	Febrero	0	4	31	40	1
	Marzo	0	4	27	21	0
	Abril	0	2	19	44	0
	Mayo	0	6	43	45	6
	Junio	0	3	26	35	0
	Julio	0	0	36	32	3
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>61</b>	<b>672</b>	<b>779</b>	<b>34</b>

Tabla I. RPBI generados en el hospital comunitario Dr. Ulises García Hernández en los años 2013 y 2014 (Kg)

Es importante mencionar que de acuerdo a los datos obtenidos no se generan los RPBI de cultivos y cepas. Ver gráfica I.



Gráfica I. RPBI generados en el hospital comunitario Dr. Ulises García Hernández en el año 2013 y 2014

El segundo paso estuvo basado en investigación de campo mediante la interacción con el personal de la institución, se aplicó un cuestionario al personal del hospital comunitario Dr. Ulises García Hernández, el cual sirvió y ayudó para conocer el grado de conocimiento en el manejo de los RPBI y la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

Para un mejor entendimiento de los resultados obtenidos en esta investigación se realizaron tres apartados:

- Identificación y clasificación de los RPBI según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, en este apartado el cuestionario constó de 14 preguntas dicotómicas en donde se midió el conocimiento del personal del hospital y se colocó el porcentaje obtenido por cada una de las preguntas, ver tabla II.

No	PREGUNTAS REALIZADAS	SI	NO
1	¿La LGEEPA es quien define los residuos peligrosos por las características CRETIB?	34%	66%
2	La NOM-052-SEMARNAT-2002, define los RPBI y su clasificación?	39%	61%
3	¿La secretaria de salud aplica la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, para categorizar y clasificar los RPBI?	30%	70%
4	¿La NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 clasifica los RPBI en las siguientes categorías: Sangre, Cepas y cultivos de agentes biológico-infecciosos, Patológicos, Residuos no anatómicos, objetos punzocortantes?	29%	71%
5	¿Qué es un agente biológico-infeccioso?	34%	66%
6	¿Un residuo es biológico- infeccioso cuando: el residuo contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de infección; contiene toxinas producidas por microorganismos con capacidad de infección?	39%	61%
7	¿La sangre y sus componentes únicamente en estado líquido son RPBI?	42%	58%
8	¿Los tejidos orgánicos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, las cirugías o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén conservados en formol son RPBI?	40%	60%
9	¿Las muestras biológicas empleadas en el análisis químico, microbiológico, citológico e histológico son RPBI?	28%	72%
10	¿Son considerados RPBI los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes entero-patógenos en centros de investigación y bioterios?	40%	60%
11	¿Son RPBI no anatómicos los recipientes desechables que contengan sangre líquida, los materiales desechables que contengan fluidos y secreciones corporales provenientes de los pacientes de quien se sospeche o exista un diagnóstico de una enfermedad infecto-contagiosa como la tuberculosis?	40%	60%
12	¿Son RPBI no anatómicos los materiales de curación empapados de sangre líquida o de cualquier otra secreción o líquido corporal y los materiales desechables usados para el cultivo de agentes infecciosos?	40%	60%
13	¿Los cultivos y Cepas de Agentes Biológico-Infecciosos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, en la producción y control de agentes biológico-infecciosos así como los utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular, y mezclar cultivos de agentes Biológico-Infecciosos son RPBI?	29%	71%
14	¿Los objetos punzocortantes son RPBI cuando han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter?	29%	71%

Tabla II. Resultados del cuestionario del rubro identificación y clasificación de los RPBI según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

- Clasificación del envasado de los RPBI según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, de igual forma se llevó a cabo la recopilación de la información mediante 9 preguntas realizadas al personal del hospital, ver tabla III.

Nº	Preguntas realizas	Si	No
1	¿La NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, indica el envasado de los RPBI de acuerdo a su clasifican: Sangre, Cepas y cultivos de agentes biológico-infecciosos, Patológicos, Residuos no anatómicos, objetos punzocortantes?	30%	70%
2	¿Existe un envasado de los RPBI según el tipo de residuo y su estado físico?	35%	65%
3	¿La sangre en estado líquido se envasa en recipientes herméticos de color rojo?	34%	66%
4	¿Los cultivos y cepas de agentes infecciosos en estado sólido se envasan en bolsas de polietileno color rojo?	40%	60%

5	¿Los residuos patológicos en estado sólido se envasan en bolsas de polietileno color amarillo?	39%	61%
6	¿Los residuos patológicos en estado líquido se envasan en recipientes herméticos color amarillo?	40%	60%
7	¿Los residuos no anatómicos en estado sólido se envasan en bolsas de polietileno color rojo?	39%	61%
8	¿Los residuos no anatómicos en estado líquido se envasan en recipientes herméticos color rojo?	28%	72%
9	¿Los objetos punzo cortantes en estado sólido se envasan en recipientes rígidos de polipropileno color rojo?	29%	71%

Tabla III. Resultados del cuestionario del rubro clasificación del envasado de los RPBI según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002

- Recolección, transporte interno y externo los RPBI según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, en la última fase del cuestionario se realizaron 11 preguntas, para medir el conocimiento del personal sobre este rubro, ver tabla IV.

Nº	Preguntas realizadas	Si	No
1	¿La recolección y transporte externo de los RPBI lo dicta la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002?	35%	65%
2	¿Las bolsas de recolección no deben de llenarse más de un 80 por ciento su capacidad y no se deben comprimir?	45%	55%
3	¿Las bolsas deben ser cerradas con un mecanismo de amarre seguro que evite que los residuos salgan (nudo o cinta adhesiva)?	48%	52%
4	¿Se debe Verificar que los contenedores estén bien cerrados y una vez llenos, no deben ser abiertos o vaciados?	38%	62%
5	¿Sólo se podrán recolectar los residuos que cumplan con el envasado, embalado y etiquetado o rotulado que establece en el punto 6.2 de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002?	30%	70%
6	¿Los RPBI no deben ser compactados durante su recolección y transporte?	30%	70%
7	¿Los contenedores deben ser desinfectados y lavados después de cada ciclo de recolección?	34%	66%
8	¿Los vehículos recolectores deben ser de caja cerrada y hermética, contar con sistemas de captación de escurrimientos, y operar con sistemas de enfriamiento para mantener los residuos a una temperatura máxima de 4°C (cuatro grados Celsius)?	24%	76%
9	¿Conoce que los vehículos con capacidad de carga útil de 1,000 kg o más, deben operar con sistemas mecanizados de carga y descarga?	23%	77%
10	¿Sabe que durante su transporte, los RPBI sin tratamiento, no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o de origen industrial?	30%	70%
11	¿Las empresas de transporte dedicadas a la recolección y transporte interno deberán contar con la autorización por parte de la SEMARNAT?	60%	30%

Tabla IV. Resultados del cuestionario en el rubro recolección, transporte interno y externo de los RPBI según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002

Utilizando una lista de verificación basada en la NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, y la NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo, se realizaron recorridos diarios para identificar el cumplimiento de los requerimientos mínimos de señalización en las instalaciones y el uso del equipo de protección personal (EPP). Ver imagen 1. En la Tabla VI, se muestra el equipo de protección personal mínimo requerido que debe utilizar el personal del hospital que efectúa el manejo de los RPBI, según la NOM-017-STPS-2008.

UNIFORME COMPLETO	
Gorro	Guantes
Anteojos de protección	Bata u overol
Mascarilla o cubre bocas	Zapatos de seguridad

Tabla VI. Equipo de protección personal mínimo para el manejo de los RPBI



Imagen 1. Señalizaciones de las rutas de RPBI en las áreas del hospital. NOM-026-STPS-2008

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo de investigación, se estudió el manejo integral de los RPBI en el Hospital Comunitario Dr. Ulises García Hernández de Frontera Centla, Tabasco. Los resultados de la investigación incluyen la cuantificación de los residuos peligrosos biológicos infecciosos generados en la unidad en estudio, podemos apreciar que el RPBI que se genera en mayor cantidad son los residuos no anatómicos, seguido de los residuos patológicos, mientras que los residuos de cultivos y cepas no se generan.

Así mismo de la aplicación del cuestionario al personal del hospital, para conocer el grado de conocimiento que tenía con respecto al manejo de los RPBI y la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, se obtuvieron los siguientes resultados:

Identificación y clasificación de los RPBI, en promedio solo el 35.2 % de las 119 personas que laboran en el hospital conocen sobre la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, así como de la identificación y clasificación de los RPBI.

Clasificación del envasado de los RPBI, en promedio solo el 34.8% de las 119 personas que laboran en el hospital conocen el correcto envasado de los RPBI, mientras que el 65.2 % desconoce cómo envasarlos de manera correcta.

Recolección, transporte interno y externo los RPBI, los porcentajes obtenidos evidencia que el 36% de las 119 personas que laboran en el hospital conocen sobre la recolección, transporte interno y externo de los RPBI, mientras que el 64% desconoce sobre este tema.

En base a la NOM-017-STPS-2008 al constatar que no se utiliza todo el EPP, las personas expuestas a los RPBI corren riesgo de contaminación a través de una exposición accidental por un mal manejo.

En los recorridos de verificación en las instalaciones dieron como resultado de que se cumple con los señalamientos de manejo, simbología y ruta de evacuación de acuerdo a la NOM-026-STPS-2008.

#### *Conclusiones*

En base a los resultados obtenidos, se detecta que existe la necesidad de establecer capacitación continua en los trabajadores, mayor difusión de información sobre la normatividad en manejo de RPBI (NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002), uso de equipo de protección personal, creación e implementación de un plan de manejo de los RPBI, crear grupos de monitoreo continuo para vigilancia del adecuado manejo de los RPBI.

### *Recomendaciones*

#### Personal de trabajo

Capacitaciones presenciales: Desarrollo de programas continuos de capacitación y evaluación en las diversas áreas de manejo de RPBI; mediante cursos prácticos impartidos a los trabajadores sobre manejo de RPBI. (Manejo de RPBI y práctica, utilización del EPP necesario para su manejo). Exámenes de conocimientos: por lo menos 2 veces al año. (Manejo de RPBI, teórico). Realización de capacitación obligatoria a los trabajadores de nuevo ingreso teórica y práctica. Creación de comité para vigilancia y supervisión de la correcta manipulación de RPBI. Desarrollo de un plan para agilizar, optimizar y perfeccionar las etapas del manejo de RPBI, otorgando cada tarea a diferente personal de trabajo para realizar un mejor control. Realización de un análisis de los registros anteriores para toma de decisiones.

Capacitación semipresencial: Mediante trípticos y carteles colocados en áreas visibles. Adecuada difusión de la información al personal laboral. (Carteles, pláticas seriadas, otorgadas en distintos horarios para cubrir a los tres turnos).

Formación de un grupo de trabajadores encargado de la supervisión del manejo de RPBI, mediante la conformación de un comité.

#### Área administrativa

Presentación de informes a los administrativos sobre estadísticas de siniestros (Registros del manejo del RPBI). Los registros estarán basados en la siguiente información: Número de turnos. Áreas donde se suscitó el siniestro. Número de accidentes

#### Infraestructura de la institución

Adecuar un diseño de área de la institución de acuerdo con lo establecido en la norma para la adecuada manipulación de los RPBI, con espacios adecuados y lugares establecidos. Mantenimiento adecuado de las áreas en donde se labora. Orientación sobre los lineamientos de ubicación del equipo de depósito de RPBI en las áreas generadoras de acuerdo a la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. Adecuada señalización de todo a lo que RPBI se refiere (asegurarse de obtener un adecuado diseño de la ruta para transporte de los RPBI, ubicación del almacén temporal, etc.). Especificaciones bien delimitadas en cuanto a espacio del lugar, iluminación del área de trabajo, lugares específicos para colocación de botes de recolección de RPBI, altura específica de colocación de botes de recolección de RPBI, espacios confinados únicamente para manipulación de material punzocortante, etc.

### **Referencias**

C. T. Nachon. Residuos Peligrosos Biologicos-Infeciosos en México. México, D.F. 2000

Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo.

LEGEEPA Ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

### **Notas Biográficas**

La **Ing. María del Rocío Cruz Torres** es profesora de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Centla. Actualmente cursa el posgrado en Ingeniería Industrial. Obtuvo su título de Ingeniero Industrial con especialidad en desarrollo empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Centla (ITSCe). Reconocimientos: Mejor promedio de aprovechamiento en la carrera de Ingeniería Industrial. Excelencia académica otorgado por la ANFEI (Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería) y el Premio Juchiman de Plata y Medalla Ce-Acatl. Ha sido ponente en congresos nacionales e internacionales de artículos de eficiencia energética y manejo integral de RPBI.

El Ing. **Marco Antonio Zárate** es profesor de Ingeniería Electromecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Centla. Actualmente cursa el posgrado en Ingeniería Industrial Se graduó en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), como Ingeniero Mecánico Electricista en el Área Industrial. Cuenta con experiencia profesional como Jefe de la Planta Frexport (Grupo Altex) en Huimanguillo Tabasco. Jefe de Manufactura e Inspector de Quality Assurance Suministros en Unilever Categoría Helados (Helados Holanda). Inspector de Calidad en Proceso Especialidades Cilíndricas y de Cartón S.A. de C. V. Reconocimientos de Alumno de alto rendimiento del Colegio de Ciencias y Humanidades (UNAM). Alumno destacado del Colegio de Ciencias y Humanidades (UNAM), miembro del grupo de Alto Rendimiento Académico y Reconocimiento al Desempeño Docente. Ha sido ponente en congresos nacionales e internacionales de artículos de eficiencia energética, ahorro de energía y manejo integral de RPBI.

# **LAS RELACIONES FISCALES INTERGUBERNAMENTALES Y LA BAJA RECAUDACIÓN EN LOS MUNICIPIOS. EL CASO DEL ESTADO DE OAXACA**

**Dr. Miguel Cruz Vásquez, Dra. Beatriz Pico González**

## **Resumen**

**El objetivo de esta ponencia es mostrar que los habitantes de los municipios pagan una cantidad de impuestos por debajo de la potencial debido a las relaciones fiscales intergubernamentales. Para ello estimamos un modelo econométrico que toma la recaudación fiscal municipal como variable dependiente y como variables independientes indicadores de la capacidad fiscal y del esfuerzo fiscal en los municipios relacionados con las relaciones fiscales intergubernamentales. Los resultados muestran que las relaciones fiscales intergubernamentales se encuentran entre las principales causas de la baja recaudación en los municipios.**

## **Introducción**

Observamos en los últimos años que la cantidad de impuesto predial pagada por los habitantes de los municipios se ha reducido drásticamente, al tiempo que ha crecido significativamente la dependencia financiera de estos niveles de gobierno respecto de las transferencias federales. La actual debilidad recaudatoria de los municipios se manifiesta si consideramos que del total de los ingresos públicos de los ámbitos de gobierno en el país, la federación recauda alrededor del 80%, mientras que los estados cobran el 14% y los municipios solo el 2.4 por ciento (Merino, 2000).

Para el Instituto de Desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas (INDETEC), esta caída de la recaudación del impuesto predial en los municipios obedece a motivos ligados a la ineficiencia administrativa de la autoridad hacendaria tales como la ausencia de mecanismos de control y seguimiento para el cobro del mismo; así como a ineficiencias del catastro tales como padrones desactualizados, valores catastrales rezagados, normatividad desactualizada, escaso personal calificado, tecnología insuficiente, procesos catastrales no homogéneos, entre otras. (Indetec, 2010).

Para otros autores, la baja recaudación de los municipios y la fuerte dependencia de éstos de las transferencias federales se deben a la concentración de potestades tributarias en el gobierno federal y de la cesión de atribuciones fiscales de los municipios<sup>1</sup>, mismos que conservan solo atribuciones limitadas y acceso a bases gravables pobres de difícil explotación por razones administrativas, económicas o políticas. (Merino, 2000).

El objetivo de esta ponencia es mostrar que los habitantes de los municipios pagan una cantidad de impuestos por debajo de la potencial debido a las relaciones fiscales intergubernamentales. Para ello estimamos un modelo econométrico que toma la recaudación fiscal municipal como variable dependiente y como variables independientes indicadores de la capacidad fiscal y del esfuerzo fiscal en los municipios relacionados con las relaciones fiscales intergubernamentales. Los resultados muestran que las relaciones fiscales intergubernamentales se encuentran entre las principales causas de la baja recaudación en los municipios.

Esta ponencia es de interés porque muestra la importancia del entramado institucional para explicar la baja recaudación de impuestos en los municipios. El posible impacto de este trabajo es que si bien identifica las principales causas de la baja recaudación municipal de impuestos en el Estado de Oaxaca; podría aplicarse para identificar los determinantes de la baja recaudación municipal en otras entidades.

## **Revisión de la literatura**

Una de las principales preocupaciones del federalismo fiscal es igualar las demandas de gasto público y la voluntad de pagar por ese gasto en el nivel local. Sin embargo, una gran dificultad de la mayoría de federaciones es que los

<sup>1</sup> El alto grado de centralización en materia de ingresos es resultado del Sistema Nacional de Coordinación Fiscal (SNCF), establecido en 1980, a través del cual los estados y municipios fueron renunciando a sus potestades tributarias, incluyendo la capacidad de modificar las tasas de algunos impuestos que aún controlan, a cambio de mayores transferencias federales, particularmente participaciones de la recaudación federal de algunos impuestos (Merino, 2000: 153).

sistemas de transferencias cubren la mayoría de los costos de la prestación de bienes públicos locales, rompiendo la conexión wickselliana<sup>2</sup> entre gasto y carga fiscal (Díaz Cayeros, 2004).

En el mismo sentido, estudios como el de Cabrera y Cruz (2009) consideran que las transferencias a los municipios mexicanos han generado ineficiencias en la recaudación de los ingresos propios de estos órdenes de gobierno debido a que las citadas transferencias no consideran la capacidad fiscal o capacidad de los municipios para generar tributos propios, lo que ocasiona que como consecuencia de las transferencias haya municipios que recaudan por arriba de su capacidad fiscal y otros por debajo de su capacidad recaudatoria. A los primeros, estos autores los consideran autónomos y eficientes, mientras que a los segundos, los consideran no autónomos e ineficientes. Ellos miden la capacidad tributaria utilizando variables independientes que se relacionan con la recaudación del impuesto predial y variables que no se relacionan con la recaudación de dicho impuesto, tales como el Producto Interno Bruto.

En la misma dirección, Cabrera y Lozano (2010) consideran que la falta de criterios transparentes en la asignación de las actuales transferencias intergubernamentales ocasiona pérdidas de equidad y eficiencia en el sistema de recaudación y gasto de los gobiernos locales. Por ello, plantean un esquema alternativo al actual sistema de transferencias y proponen un fondo de nivelación para nuestro país que garantice el acceso a servicios públicos de idéntica calidad a los habitantes de las localidades, que sea determinado tanto por la medición de las necesidades de gasto de éstas a través de un Sistema de Gastos Representativo (SGR), como por la medición de la capacidad fiscal de las mismas a través de un Sistema Tributario Representativo (STR).

Otros autores como Díaz Cayeros (2004) sostienen que el actual sistema de transferencias no ha resuelto el problema de redistribución de los gobiernos locales ricos a los gobiernos locales pobres de los países federales como México y Brasil, que tratan de nivelar el déficit recaudatorio de estos niveles de gobierno respecto a sus necesidades de gasto, cubriéndolo mediante participaciones de ingresos vinculadas al esfuerzo recaudatorio local. Por el contrario, afirman que federaciones como Venezuela, donde la brecha recaudatoria de los gobiernos locales respecto a sus gastos es cubierta mediante transferencias de gasto en materia de infraestructura social, educación y salud, sí han tenido éxito en la tarea redistributiva.

En el mismo tenor, Cárdenas (2010) analiza el impacto que tienen los recursos del Ramo 33 en la reducción del rezago social, encontrando que solo los fondos directamente asignados a los municipios tienen impacto favorable para disminuir la marginación y por ello sugieren que para lograr una redistribución exitosa entre los municipios del país, los recursos se asignen directamente a estos órdenes de gobierno (tal como en la actualidad se hace con el FAIS (Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social Municipal) y el FORTAMUN (Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios) y no a través de los estados.

Por su parte, otros autores mencionan que a partir del establecimiento del Sistema Nacional de Coordinación Fiscal en 1980, ha tenido lugar una menor recaudación de ingresos propios de los gobiernos locales y por tanto una mayor dependencia financiera de éstos respecto de las participaciones, la cual se ha acentuado a través del tiempo y en comparación con otros países. Aunque de acuerdo con (Ibarra, 2003), el efecto no ha sido generalizado ya que aquellos municipios que enfrentan una mayor demanda de infraestructura y servicios públicos tales como los municipios fronterizos mexicanos con Estados Unidos, debido principalmente a la inmigración y la maquila, se han visto obligados a recaudar una mayor cantidad de ingresos propios y a depender menos de las transferencias federales que el resto de los municipios del país.

En particular, el trabajo de Ibarra, et al. (1999) demuestra que la dependencia de los ingresos locales de las transferencias federales era mínima en el período anterior al establecimiento del Sistema Nacional de Coordinación Fiscal en 1980, y que aquella se ha elevado considerablemente a partir de entonces, aun cuando en la década de los noventa se incorporaron además de la recaudación del IVA, otros factores en la fórmula de las transferencias a estados y municipios, tales como la distribución de la población, la recaudación de los impuestos asignables<sup>3</sup> y un mecanismo compensatorio.

<sup>2</sup> Knut Wicksell planteó que un impuesto justo es aquel el que los contribuyentes paguen una suma que refleje la utilidad o el beneficio que le provee el consumo de los bienes públicos que deben ser financiados con ese impuesto. (Wicksell, Knut (1964) (1986) "A new Principle of Just Taxation", en Richard Musgrave y Alan Peacock (eds.), *Classics in The Theory of Public Finance*, MacMillan, Londres.

<sup>3</sup> Impuesto asignables son el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS), que incluye impuestos a bebidas alcohólicas, cerveza, tabacos labrados, aguas envasadas, gasolinas y diésel; el Impuesto sobre Automóviles

Respecto al impacto de las transferencias federales sobre la eficiencia recaudatoria de los gobiernos locales, vista ésta desde otra óptica, Laura Sour (2004) y Laura Sour (2008) confirman las predicciones de Oates (1999) y Peterson (1997) acerca de que las transferencias condicionadas y no condicionadas pueden reducir la recaudación de los gobiernos locales, pues estos prefieren recibir las transferencias que hacer frente a los costos políticos y administrativos de la recaudación tributaria propia, situación que de acuerdo con esta autora ha afectado más a los gobiernos locales grandes que a los pequeños, siendo los medianos los que han tenido mejor desempeño.

Finalmente, Ruiz Porras y García Vázquez (2013) analizan el impacto de la reforma fiscal más reciente, la de 2007, denominada “por los que menos tienen”, que tuvo por objetivo disminuir la dependencia financiera de las entidades respecto de la asignación de las transferencias a través de la generación de nuevos incentivos a la recaudación y el esfuerzo fiscal. Estos autores comentan que a pesar de que no se han discutido todos los efectos de dicha reforma; sus resultados muestran que se están cumpliendo los principios de compensación y progresividad sobre la asignación de las transferencias entre los municipios del país tal como lo establece la reforma, pero que sus datos no les permiten evaluar si aumentó el esfuerzo fiscal de los municipios, aunque estos si planearon mejor sus presupuestos para los años 2008 y 2009.

### Metodología

El modelo econométrico estimado fue el siguiente:

$$\ln r_i = p_1 + p_2 \ln a_i + p_3 \ln \beta_i + p_4 \ln \gamma_i + V_i$$

donde:

$\ln r_i$  = logaritmo natural de la recaudación de impuesto predial en el municipio  $i$ ,  $r_i$ .

$\ln a_i$  = logaritmo natural de las participaciones federales al municipio  $i$ ,  $a_i$ .

$\ln \beta_i$  = logaritmo natural de las aportaciones federales al municipio  $i$ ,  $\beta_i$ .

$\ln \gamma_i$  = logaritmo natural de la inversión pública federal en el municipio  $i$ ,  $\gamma_i$ .

$p_i$  = coeficientes estimados.

$V_i$  = Término de error (se supone normalmente distribuido, con media cero, varianza constante y no relacionado con las variables independientes).

Descripción de los datos:

1. Para la recaudación municipal propia  $r_i$  se utilizaron los datos de recaudación del impuesto predial y de los derechos de agua obtenidos por las tesorerías municipales.
2. El coeficiente de participaciones federales  $a_i$  a los municipios (Ramo 38).
3. El coeficiente de aportaciones federales  $\beta_i$  a los municipios (Ramo 33).
4. El porcentaje de gasto directo del gobierno federal en bienes de consumo y bienes de inversión en el municipio,  $\gamma_i$  se obtuvo calculando la estructura porcentual del gasto público federal de inversión ejercido en las vertientes directa, convenida o concertada en los municipios.

Realizamos primero la estimación mediante el método de cortes transversales independientes o estimación pooled utilizando el procedimiento de mínimos cuadrados, en el cual suponemos que el error no está correlacionado con las variables explicativas, es decir que no hay problemas de endogeneidad<sup>4</sup> en la ecuación, lo cual se deriva de considerar que los datos provienen de un muestreo aleatorio de una gran población; sin embargo, cuando existe correlación entre el error y las variables explicativas, la estimación de mínimos cuadrados produce estimadores inconsistentes por lo que se requieren métodos como el de datos panel en sus modalidades de efectos fijos y de efectos aleatorios, aquí utilizados.

Nuevos y el Impuesto sobre Tenencia y Uso de Vehículos. CCXII Reunión de la Comisión Permanente de Funcionarios Fiscales, 07 de diciembre de 2005, Morelia, Mich.).

<sup>4</sup> Endogeneidad es un término que se usa para describir la presencia de una variable explicativa endógena, es decir que está correlacionada con término de error de la ecuación. (Wooldridge, 2001: 788).

En segundo lugar hicimos la estimación mediante el modelo de efectos fijos, el cual considera que existe el problema de la endogeneidad en la ecuación, ocasionado por la correlación entre el término de error y una o más variables independientes, pero que la endogeneidad es un término o parámetro constante específico de una unidad de corte transversal. Consideramos además que la endogeneidad consta de dos tipos de factores, los que son constantes, que representan a todos los factores que influyen sobre la variable dependiente pero que no se modifican con el tiempo, por ejemplo la ubicación geográfica de los municipios y muchos otros factores que tal vez no sean constantes, pero que deben serlo en un período de aproximadamente cinco años, por ejemplo ciertas características demográficas del municipio (PIB per cápita, población, nivel educativo, etc.) y los que varían en el tiempo. (Gujarati, 2004: 619).

Sin embargo, si consideramos que la endogeneidad no se correlaciona con las variables independientes, es mejor utilizar el estimador de efectos aleatorios para esta ecuación (Wooldridge, 2001: 441-442), que considera a la endogeneidad como variable aleatoria o extracción muestral única para cada unidad de corte transversal, que aparece de forma idéntica en cada período (Greene, 1999: 533-534).

### Resultados

El cuadro 3 contiene los resultados obtenidos en la estimación de los modelos planteados.

**Cuadro 4. Parámetros estimados de los modelos**

	MCO POOLED	MCO PANEL EFECTOS FIJOS	MCG PANEL EFECTOS ALEATORIOS
CONSTANTE ( $p_1$ )	18.37 (22.21)*	13.39 (13.26)*	13.33 (15.44)*
LOG. NATURAL PARTICIPACIONES ( $\ln a_i$ )	1.415 (27.64)*	1.1813 (11.12)*	1.051 (14.08)*
LOG. NATURAL APORTACIONES ( $\ln \beta_i$ )	-1.082 (-22.75)*	0.062 (1.97)*	-0.0158 (-0.52)
LN INVERSIÓN PÚBLICA FEDERAL ( $\ln \gamma_i$ )	-0.6239 (-16.16)*	-0.0486 (-2.22)*	-0.11 (-5.02)*
R <sup>2</sup>	0.59	0.45	0.49
PROB>F	0.0000	0.0000	0.0000

Nota: los valores entre paréntesis corresponden a los estadísticos t en los modelos MCO Pooled y MCO Panel efectos fijos y a los estadísticos z en el modelo MCG Panel efectos aleatorios. \* son valores estadísticamente significativos al 95% de confianza.

### Conclusiones

Del análisis econométrico se concluye que los municipios oaxaqueños responden positivamente al coeficiente de participaciones federales del Ramo 38, ya que los municipios que reciben un porcentaje mayor de participaciones obtienen mayores niveles de recaudación de predial y de agua. Los municipios interpretan así a las participaciones como premios por su propia recaudación.

Los municipios también responden positivamente ante un cambio en su coeficiente de aportaciones federales del Ramo 33, por lo que los municipios que reciben una mayor cantidad de aportaciones federales recaudan una mayor cantidad de impuesto predial, por lo que interpretan a las aportaciones como premios por su propia recaudación.

Por el contrario, los municipios responden negativamente a un aumento en el porcentaje de inversión pública federal directa asignada al municipio, por lo que podemos concluir que hay cierta sustituibilidad entre los servicios públicos que ofrece el municipio y la inversión pública federal. Es decir, que los servicios público brindados directamente por el gobierno federal en el municipio compiten con los servicios públicos brindados por el municipio por los recursos del bolsillo de los habitantes del municipio.

En general, podemos concluir que los municipios responden al conjunto de variables que hemos analizado en este paper ya sea en sentido positivo o negativo, determinando en su conjunto el nivel de recaudación del impuesto predial que mejor se adapta a las preferencias de sus habitantes.

### Bibliografía

- Cabrera, L. y Edgar Cruz 2009. "A Representative Revenue System for Local Governments in Mexico", Munich Personal RePEc Archive, MPRA Paper No. 19065, posted 8. <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/10572/>
- Cabrera, L. y R. Lozano 2008. "Descentralización y Federalismo Fiscal en México en México", Munich Personal RePEc Archive, MPRA Paper No. 19065, posted 8 <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/10572/>
- Cárdenas, O. 2010. "Cardenalización del índice de marginación: una metodología para evaluar la eficiencia del gasto ejercido en el Ramo 33", *Econoquantum*, Vol. 7, Núm. 1.
- Díaz Cayeros, A. 2004. "El federalismo y los límites políticos de la redistribución", *Gestión y Política Pública*, Vol. XIII, Número 3, II Semestre de 2004.
- Cruz, M. 1990. Un modelo generalizado de la hacienda pública municipal y evidencia empírica en el Estado de Oaxaca. Tesis de Maestría. ITAM.
- Greene, W. 1999. *Econometric Analysis*. Prentice Hall, Pearson Education, 5ª. Edición.
- Gujarati, D. 2003. *Econometría*. Editorial Mc Graw Hill/Interamericana de México. 5ª. edición. México.
- Ibarra, J., y Sotres, L. 2009. "Determinantes de la recaudación del impuesto predial en Tamaulipas: Instituciones y zona frontera norte". *Frontera Norte* 21(42): 165-192.
- Ibarra, J. 2003. "Dependencia Financiera en las Participaciones Federales de los Estados Fronterizos Mexicanos," *Frontera Norte*, 15 (29), 87-123.
- Ibarra, J. 1999. "Financiamiento y provisión de bienes públicos. Un modelo de negociación", *Economía Mexicana NUEVA ÉPOCA*, vol. 0(1), pp. 149-168, January.
- INDETEC (2010). Programa Especial de Apoyo al Fortalecimiento de la Recaudación del Impuesto Predial y de la Modernización Catastral. INDETEC.
- Merino, G. 2000. "Federalismo fiscal: diagnóstico y propuestas". *Gaceta de Economía*, Núm. Especial. ITAM, México, D.F.
- Oates, W. 1972. *Fiscal Federalism*. Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Oates, W. 1999. "An Essay on Fiscal Federalism", *Journal of Economic Literature*, vol. 37, pp. 1120-1149.
- Otero, R. 2011. "Política fiscal municipal con federalismo cooperativo hacendario (el sistema catastral como estrategia para incrementar la recaudación predial)". Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, H. Cámara de Diputados, México, D.F.
- Petersen, G. (1997). *Decentralization in Latin America, Learning through Experience*, Washington, World Bank.
- Secretaría de Finanzas del Estado de Oaxaca 2011. Información sobre la recaudación del impuesto predial en los municipios del estado de Oaxaca. Discos compactos.
- Secretaría de Finanzas del Estado de Oaxaca (2011), Información sobre las Participaciones Federales y las Aportaciones Federales a los municipios del estado de Oaxaca.
- Secretaría de Finanzas del Estado de Oaxaca. 2013. *Ley de Ingresos Municipales del Estado de Oaxaca 2013*. Unidad de Servicios Jurídicos.
- Sánchez Gavito, R. 2011. "La asimetría en el federalismo mexicano: evolución y determinantes de los ingresos subnacionales 2000-2009". *Revista Finanzas Públicas*, año 3, No. 6. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. H. Cámara de Diputados. México.
- Sour, L. 2004. "El sistema de transferencias federales en México ¿Premio o castigo para el esfuerzo fiscal de los gobiernos locales urbanos?". *Gestión y Política Pública*, Vol. XIII, No. 3, II semestre, pp. 733-751.
- Sour, L. 2008. "Un repaso sobre capacidad y esfuerzo fiscal, y su aplicación en los gobiernos locales mexicanos, *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 23, núm. 2, mayo-agosto, pp. 271-297, El Colegio de México, México.
- Wooldridge, J. 2001. *Introducción a la Econometría*. Thomson Learning. México.

# Importancia de las herramientas “Lean Supply Chain Management” para eficientar los recursos en la empresa MUDIM SEZARIC en Santiago Papasquiario Durango

M.A.F. Gemma Vanessa Cuevas Faudoa <sup>1</sup>, M.C. Cintia Germania García<sup>2</sup>,  
M.C. Israel Iván Gutiérrez Muñoz<sup>3</sup>, M.C. Karla María Ortega Valdéz <sup>4</sup> y M.D. Sigifredo Soriano Lerma<sup>5</sup>

**Resumen**— Se analizó la cadena de suministros en la empresa MUDIM SEZARIC en Santiago Papasquiario Durango, y se detectó que es necesaria la aplicación de herramientas “Lean Supply Chain Management” en la Empresa, ya que permite efficientar el uso de los recursos humanos, tecnológicos, partiendo de la identificación de proveedores, procesos, rutas logísticas y de transporte, la capacidad de los almacenes, así como el uso de los recursos de cada uno de los departamentos de la empresa. Se detectó que el proveedor es responsable directo del retraso de flujo del producto, además los métodos de trabajo no se encuentran estandarizados y los costos de transporte son demasiado elevados. Pretendemos evaluar la cadena de suministros de esta empresa con el fin de identificar los eslabones que despilfarran o bien están escasos de recursos para poder optimizarla y así dar un mejor servicio al cliente.

**Palabras clave**— Mudim, Lean, Supply, Chain,

## Introducción

La cadena de suministro de una compañía consiste en diferentes departamentos, desde la procuración de materiales hasta el servicio de atención al cliente.

La Gestión de la Cadena de Suministro significa la transformación de la "cadena de suministro" de una compañía en un proceso óptimo y eficiente que satisface las necesidades del cliente, donde la eficacia de toda la cadena de suministro es más importante que la eficacia de cada departamento individual.

Internamente, en una empresa, la Cadena de Abasto conecta a toda la Organización pero en especial las funciones comerciales (Mercadotecnia, Ventas, Servicio al Cliente) de abasto de insumos para la producción (Abastecimiento), productivas (Control de Producción, Manufactura) y de almacenaje y distribución de productos terminados (Distribución), con el objetivo de alinear las operaciones internas hacia el servicio al cliente, la reducción de tiempos de ciclo y la minimización del capital necesario para operar. La Cadena de Abasto al igual que todas las actividades de la Organización acepta la existencia de Filosofías innovadoras y las incorpora a su quehacer, por lo que es fácil encontrar términos fortalecidos por las mismas como lo es "Lean Supply Chain Management" o "Lean six Sigma Logística". La Cadena de Abasto eslabona a muchas compañías, iniciando con materias primas no procesadas y terminando con el consumidor final utilizando los productos terminados.

Todos los proveedores de bienes y servicios y todos los clientes están eslabonados por la demanda de los consumidores de productos terminados al igual que los intercambios materiales e informáticos en el proceso logístico, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos terminados al usuario final.

Como lo Menciona Ballou (2004), la herramienta Lean Supply está diseñada para la mejora continua de las cadenas de suministro de las empresas manufactureras, algo fundamental en la implantación de una estrategia Lean ya que en este tipo de empresas, la cadena de suministro mantiene viva la producción y de su correcto funcionamiento dependen el resto de funciones.

La cadena de suministros de la empresa MUDIM SEZARIC, es compleja debido a que no existen tiempos estandarizados de entrega de materia prima, no cuentan con métodos de trabajo, no tiene mediciones de sus procesos, tiene exceso de tiempo muerto, los proveedores son ejidatarios que no pueden mantener un tiempo de entrega

<sup>1</sup> La M.A.F. Gemma Vanessa Cuevas Faudoa es Profesor de Logística en la Universidad Tecnológica de Durango, en Durango, Dgo. gv\_munoz@yahoo.com.mx (autor correspondiente).

<sup>2</sup> La M.C. Cintia Germania García Arámbula es Profesora de Energías Renovables en la Universidad Tecnológica de Durango, en Durango, DGO. germania23@hotmail.com

<sup>3</sup> El M.C. Israel Iván Gutiérrez Muñoz es Profesor de la Universidad Tecnológica de Durango, en Durango, Dgo. Igm1681@hotmail.com

<sup>4</sup> La M.C. Karla María Ortega Valdéz es Profesora de la Universidad Tecnológica de Durango, en Durango, Dgo. Karlaortega42@yahoo.com

<sup>5</sup> El M.D. Sigifredo Soriano Lerma es profesor de la Universidad Tecnológica de Durango, en Durango, Dgo. lic.sigi.dgo@hotmail.com

constante, los almacenes no cuentan con identificaciones ni señalizaciones, por lo que son inseguros, el personal que labora en la empresa no cuenta con capacitación constante ni profesionalización. Por todo esto se muestran altos costos por unidad.

En este trabajo expondremos las causas de las fallas en los eslabones de la cadena de suministros de la empresa MUDIM SEZARIC y se menciona la importancia de usar las herramientas Lean Supply chain para agilizar el ciclo del producto y reducir los costos.

### **Descripción del Método**

#### *Análisis diagnóstico de la empresa*

Los métodos que se utilizaron, fueron no solo con el propósito de obtener información, recoger datos, etc., sino funcionaron como soporte importante para constatar, evaluar y proyectar.

Métodos del nivel teórico.

Método Histórico-Lógico: para la caracterización de la evolución de los servicios que brinda la empresa y determinar los factores que han influido en su proyección actual.

Análisis y Síntesis: constituyen métodos de gran valor por propiciar procesos lógicos del pensamiento y permitir el proceso de argumentación de la tesis. Estos métodos se aplicaron durante toda la investigación, en especial en función de la fundamentación teórica y la elaboración de las conclusiones del trabajo.

Inducción y Deducción: Resultaron de gran utilidad para el tránsito de lo general a lo particular y viceversa y para el establecimiento de sus nexos, constituyendo una importante vía científica para arribar a análisis particulares y generalizaciones.

El método Sistémico-Estructural: nos permitió la determinación de los componentes de las acciones a proyectar y sus relaciones para la organización.

Métodos y técnicas del Nivel Empírico

Dentro de los métodos y técnicas cualitativas aplicamos los siguientes:

El Análisis Documental: se utilizó para el estudio y análisis de la literatura especializada en torno al tema, del mismo modo se utilizó para someter a revisión los documentos estratégicos, normativos y legales asociados a la labor de la empresa objeto de estudio.

La observación participativa: en las diferentes áreas de la empresa donde la investigadora fue un elemento activo.

Método de entrevista: (para obtener información de usuarios y clientes de la Empresa), de elevar su competencia de Mercadeo, reconocen la necesidad de superación, reconocen el no uso sistemático de recursos didácticos como promotores, especifican en temáticas en que deben superarse.

#### *Descripción de actividades.*

Se realizó un recorrido a las áreas de la empresa con el fin de identificar cada una, también se identificaron los equipos y su funcionamiento, capacidad y rendimiento. Se revisaron las compras y la gestión de pagos de donde proceden estas como de las formas de pago empleadas. Se revisaron los inventarios en los almacenes de la empresa, y ubicación de estos. Se investigaron los tipos de transporte con que cuenta la empresa, con qué tipos de transporte cuenta la empresa para hacer entrega del producto también como dentro de las instalaciones con cuales cuenta

Tipos de transporte, tamaños de envíos, costo de transporte, rutas de transporte, tarifas de transporte, documentación del transporte.

Se investigaron los tiempos de tránsito, así como las rutas del transporte para conocer cuánto tiempo realiza a cada uno del destino que va hacer entregado el producto para tener un mejor servicio. Tipo de carreteras que transita ya sea de la empresa hasta el destino final para la entrega. Se investigaron a fondo los tipos de productos que se hacen en la empresa el nombre, el color, clasificación, etc.

Se hizo con el fin de conocer el servicio que ofrece la empresa con los clientes, para conocer más detalladamente si el cliente queda completamente satisfecho con la empresa o ver en que está fallando a la hora de hacer entrega del producto.

Se realizó la entrevista mediante una conversación profesional donde se adquirió información acerca de lo investigado. Se llevó a cabo de forma estructurada mediante consideraciones previamente elaboradas.

Se alcanzaron niveles de comunicación adecuados con los entrevistados.

Se desarrollaron de forma adecuada en el orden psicológico, temporal y espacial.

Tenía la entrevista entre sus propósitos la realización de propuestas posteriores y obtener información en contextos reales, los niveles de conducta adaptativa y otros.

La guía de la entrevista está estructurada en 17 aspectos, tiempos de ciclos de pedido, determinación de niveles de servicio, procesamientos de pedidos y medición del servicio y otros.

Al comenzar esta investigación se fue directamente a la empresa MUDIM para recaudar datos que están relacionados con el transporte.

En primer lugar, el medio de transporte que usan es un camión de caja internacional de un largo de 42 pies un modelo reciente en buen estado en si apropiado para el transporte del producto, Los costos de transportes fijos y variables de los cuales obtuvimos los siguientes datos que se muestran en el cuadro 1, que son los gastos de combustible y viáticos, mantenimiento del transporte que es cada 2 meses, el costo es 4,500.

Lugar	Gastos de Diesel y Viáticos
Agua prieta Sonora	8600
Cananea Sonora	8400
Casas Grandes Chihuahua	8000
Chihuahua Chihuahua	7500
Cd. Juárez Chihuahua	7000
Culiacán Sinaloa	7000
Mazatlán Sinaloa	5000
Monterrey Nvo. León	6000

Cuadro 1. Gastos por ruta

Todos estos gastos como se mencionan son en diésel y viáticos del chofer. Por otra parte se preguntó sobre tarifas por volumen y se obtuvo la conclusión de que no hay tarifas ya que no se les cobra.

Otro dato que se proporcionó para la continuación de este proyecto es tarifas por distancia lo cual no se cuenta con ningún costo. Del tiempo de tránsito y variabilidad se obtuvieron los siguientes datos lo cuales se muestran en el Cuadro 2.

Destino	Horas de tránsito (ida y vuelta)
Aguaprieta Son.	90
Cananea Son.	96
Casa grandes Chi.	72
Chihuahua Chi.	60
Cd. Juárez Chi.	72
Culiacán Sin	72
Mazatlán Sin	48
Monterrey Nvo. León	72

Cuadro 2. Horas de tránsito

De esta manera se obtuvo los diferentes tiempos de tránsito a los distintos lugares al cual se lleva el producto terminado.

Por otra parte se obtuvo todo lo relacionado con pérdidas y daños y lo cual arrojo que por el momento no se ha tenido ninguna pérdida ni daño ya que el material va bien protegido y acomodado, así de esta manera se siguió con la investigación lo cual se fueron obteniendo más datos los cuales son el tamaño por envió del cual es de 82 comedores o ante comedores lo cual este viene siendo de un paquete el cual cuenta con 1 mesa y (4, 6, 8) sillas dependiendo el estilo. De aquí se obtuvo lo relacionado con tarifas por desvió las cuales hasta el momento no hay gasto por lo que al chofer se le tiene marcada una ruta la cual debe de seguir en caso de que no sea así el costo corre por cuenta del chofer.

Siguiendo la investigación se llegó a otro punto el cual es tarifas por exportación e importación de la cual no contaban con esta y por eso se pasó al siguiente punto que es el tipo de documentación el cual se maneja con facturas y este es el único documento que se requiere para a ser cualquier movimiento de esta manera se obtuvo lo relacionado con la documentación. Por otro lado se recaudaron las rutas de transporte que estas son las siguientes de Santiago a Cananea, de Santiago a Agua prieta, de Santiago a Casas Grandes, de Santiago a Juárez, de Santiago a Chihuahua, de Santiago a Monterey, de Santiago a Culiacán y de Santiago a Mazatlán. Estas son todas las rutas de transporte a las que llevan el producto como se muestra en la Figura 1.

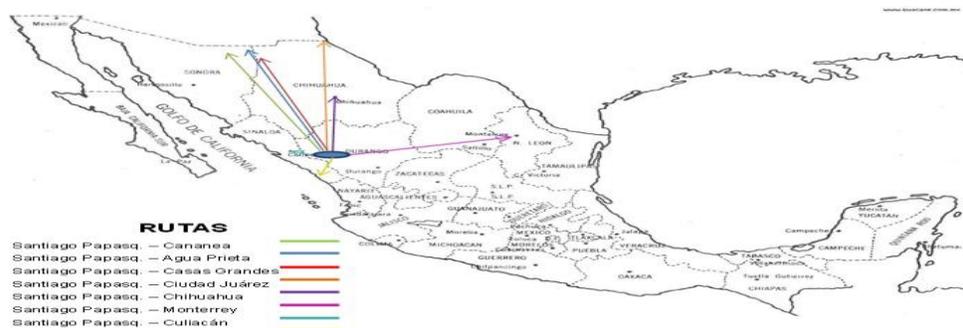


Figura 1. Rutas

Los puntos coincidentes de origen y destino son los siguientes: Santiago a Casas Grandes coincide con Santiago a Agua Prieta, de Santiago a Juárez coincide con Santiago a Chihuahua, y de Santiago a Culiacán coincide con Santiago a Mazatlán.

Continuando con la investigación se requería saber sobre las carreteras que se transita con el producto las cuales se obtuvo que eran las siguientes de Santiago a Aguilera, de Aguilera a Juárez, de Aguilera a Chihuahua, de Aguilera a Casas Grandes, de Aguilera a Cananea, de Santiago a Durango, de Santiago a Monterrey.

El tipo de carreteras usadas por MUDIM

Por otra parte se tomaron fotos del transporte y de cómo se estuvo cargando

Se cuenta con un camión internacional con una caja de carga de 42 pies.

Para manejar el producto dentro de la empresa y en el municipio se usan roda cargas, montacargas y un pequeño camión en el cual se entrega el producto.

Pérdidas y daños:

No se cuenta con ningún tipo de pérdidas y daños por el momento por que el producto va bien protegido.

Tamaño por envío:

El tamaño con el que se cuenta por envío es de 82 comedores o antecomedores esto viene siendo un paquete completo que este es de 1 mesa y (4, 6, 8) sillas.

Tarifas por desvío:

Hasta el momento no hay tarifas por desvío y al chofer se le tiene informado que al momento de desviarse los gastos corren por su cuenta.

Se cuentan con 7 almacenes, de materia prima, insumos, de producto terminado, de sustancias químicas, de residuos peligrosos, de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, sí se cuenta con capacidad pero no se tiene correctamente distribuidos, ni señalizados.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En la empresa MUDIM SEZARIC se observó que toda la cadena de suministros se ve afectada en distintos puntos:

En almacenes debido a que al tener la materia prima o el producto terminado almacenado afecta en que está generando costos a la empresa, ya que los almacenes no cuentan con la distribución, acomodo y señalización adecuada. En el área de producción debido a que se les acumula el producto en proceso y también en las últimas horas de trabajo los empleados ya se encuentran cansados y ya no tienen el mismo rendimiento físico para realizar su actividad con mayor productividad, lo que genera, cuellos de botella, tiempos muertos y reprocesos. En clientes se vería afectado que al hacer entrega del producto puede tardarse o afectaría si se entrega en mal estado. En el área de producción, no cuentan con métodos de trabajo estandarizados, lo que retrasa el proceso y mala calidad en el producto. Como no cuentan con muchos pedidos de los clientes en la empresa hay veces que se saturan de producto en proceso y de producto terminado, lo que genera cuellos de botella. También cuando se quería obtener alguna información se complicaba porque no tenían archivado ni respaldado nada de lo que se realizaba. En la encuesta hecha a clientes se refleja un nivel de servicio bajo, ya que muestra que la empresa, tiene 3 retrasos de cada 10 envíos, y llega un 15% de material dañado, el cual se regresa o se cobra a menor costo.

Esto afectar a MUDIM porque les generar competencia y menos ventas. Una limitación fue cuando se quería checar el tiempo que se tardaban en realizar un producto era un poco complicado debido a que como no tenían mucho pedido, en ese momento no se contaba con una producción continua y era difícil medir el tiempo.

Las rutas y el tiempo de entrega resultaron óptimas debido a que se gasta lo necesario en transporte y arriba al cliente en el tiempo convenido.

### *Conclusiones*

La Administración de la Cadena de Suministro a menudo requiere del mejoramiento y rediseño de sus procesos de negocio para adaptarse a los cambios del mercado y a las demandas y preferencias de sus clientes, por ciclos más cortos, más rápidos y a la vez más precisos.

Por otro lado, la integración de una cadena de suministro puede reducir costes operativos drásticamente y mejorar significativamente su desempeño financiero y su competitividad a través de un espectro de procesos: Planeación y programación, abastecimiento y administración de información y materiales y administración de los costos asociados. La cadena de suministro es tan fuerte como el eslabón más débil de la misma. Al desarrollar e implementar estrategias de “Lean Supply Chain Management” la cadena de suministros integra y administra a sus socios del negocio (o del proceso ampliado).

Las principales conclusiones que obtenemos del trabajo de investigación realizado son las siguientes:

1) El diseño de la función logística de la empresa debe contemplar tanto el flujo directo productor-consumidor, como el flujo inverso consumidor productor de manera que, a través de este enfoque integral, se amplifiquen las oportunidades competitivas que ofrece esta función logística.

2) La función de la logística, para poder generar de manera eficiente estas oportunidades competitivas, requiere un proceso de planificación, desarrollo y control similar al existente para la función directa de la logística. Es decir, la logística inversa presenta un carácter intrínsecamente estratégico.

3) Este cariz estratégico se traslada a los ámbitos táctico y operativo en los que se consolida la actividad logística, para lo cual deberán desarrollarse sistemas logísticos capaces de aprovechar las oportunidades económicas de esta función.

4) Resulta necesario profundizar en el diseño de modelos de sistemas logísticos que ayuden a despejar las incógnitas.

5) La utilización de técnicas de investigación operativa parece ser un buen método para amortiguar el efecto de esta incertidumbre en el diseño de sistemas de logística. Sin embargo, estas técnicas y herramientas deben ser, principalmente, una forma de mejorar nuestro proceso de toma de decisiones y de lograr los objetivos propuestos por la organización, y nunca deberán constituirse por sí solas en el criterio definitorio de nuestras decisiones.

6) También en el plano empresarial y profesional, la logística es todavía un concepto poco reconocible por lo que su análisis cualitativo (a través de estudio de casos, encuestas o visitas a empresas) resulta difícil y, en cualquier caso, pensamos que sería poco representativo.

Pensamos conveniente completar el estudio teórico realizado de los diferentes sistemas de logística para profundizar más en las consideraciones estratégicas de la logística a través del enfoque basado en recursos. De esta forma podríamos ilustrar las potencialidades del concepto de logística en la obtención de ventajas competitivas sostenibles.

En la empresa se observaron problemas. Uno de ellos es que no tienen una producción continua y eso genera que pierden tiempo, ya que, dejan de trabajar unas máquinas y por lo lado, también genera pérdida de dinero al no tener el funcionamiento adecuado.

Otro sería, que no tienen un buen control debido a que no cuentan con muchos formatos para llevar a cabo el control necesario para saber con cuanto cuenta la empresa hasta ese momento, en ocasiones se comentó que con los proveedores también se tenían tardanzas.

También se tenía problemas al momento de querer realizar un trabajo porque existen algunas áreas que no se encuentran identificadas y no se tenía el conocimiento todavía. Por parte de los almacenes si se tenía un buen control y todos ellos bien identificados, para que los mismos obreros tengan la facilidad de identificarlos.

Dentro de lo que es el transporte si se cuenta con el necesario para poder facilitar el manejo del material ya sea dentro de la empresa como fuera de ella.

### *Recomendaciones*

El presente estudio comenzó identificando los problemas que tiene la empresa, de la situación actual de la misma, definiendo así oportunidades que son importantes para las mejoras que permitan analizar y tomar decisiones acertadas.

En base a la evaluación y tomando en cuenta las herramientas de “Leans Supply Chain Management” se hacen las siguientes recomendaciones:

- Mejoras en las instalaciones para optimizar los procesos.
- Aprender el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, omnipresentes en los entornos logísticos, que están experimentando un avance espectacular en los últimos años.
- Recibir un conocimiento actualizado de las múltiples áreas que hoy integran las disciplinas logísticas, desde la gestión de compras, stocks, producción, pasando por el almacenaje y la distribución entre otras.
- Conseguir el equilibrio entre las maneras de comprar, la mudanza y almacenar de mercancías.

- Planeación adecuada de la producción, adquisición de materiales, políticas de inventario, estrategias de transporte secuenciando la producción, rutear vehículos, cotizar tiempos de entrega.
- Se debe considerar la estrategia corporativa, la misión y objetivos del sistema logístico, así como las metas en el nivel de servicio al consumidor establecidas. El diseño de la red se guiará por los siguientes conceptos:
  - Minimizar el costo total de la red (inversión y costo operativo).
  - Optimizar o satisfacer un nivel de servicio al consumidor establecido.
  - Análisis del Proceso Productivo (Plantas)
- Incorporar tecnologías de automatización, y trabajadores multifuncionales entre otras estrategias.
- Determinar los niveles de capacidad requeridos para satisfacer la demanda futura al costo mínimo.
- Mejorar que la producción sea continua para tener menor tiempo muerto y así evitar pérdidas a la empresa, esto puede hacerse usando kanban o Poka Yokes.
- Mejorar el poco espacio para almacenar el producto terminado, ya que hacen de manera excesiva.
- Lograr un efectivo de control en la producción, hoy inexistente.
- -Minimizar las demoras para entregar el producto fuera del estado debido a que no se completa el pedido a tiempo.
  - Identificar las áreas con mayor costo logístico.
  - Lograr mayor ahorro en el transporte interno y externo adquiriendo nuevos tipos de transporte, con la utilización del TPM se puede lograr el ahorro considerable
  - Aplicar las 5 “S” ya que es una metodología sencilla pero es muy eficiente que son las siguientes.
  - Señalización de prohibición, precaución, salidas de emergencia etc.
  - Todos estos señalamientos tienen que estar en buen estado y tienen que estar a la visibilidad de todo el personal, esto para si algún caso sucede pues ya se pueden guiar por medio de estos señalamientos.
  - Todo personal debe de utilizar su equipo de seguridad personal ya que esto es una medida de seguridad para el trabajador esto para reducir los accidentes que se puedan presentar al laborar en su área de trabajo o en otra área de la empresa. Es por eso que es importante utilizar el equipo adecuado para el trabajo.

### Referencias

Ballou, Rh. Logística, Administración de la cadena de suministros. Quinta edición. Pearson Educación. México. Etxeberry, J.M. y J.A. Blanco (2004)

### APENDICE

#### Cuestionario utilizado en la investigación

1. Si MUDIM cumple a tiempo con las entregas?
2. Si MUDIM entrega el producto con la calidad requerida?
3. Si los precios MUDIM son el promedio de su competencia?
4. El promedio de retrasos por periodo al año?
5. Las quejas de servicio ?
6. La disponibilidad tiene MUDIM para aceptar devoluciones?
7. El tiempo promedio del ciclo de periodo, desde que pide el producto hasta que se entrega?
8. Cuanto le cuesta el servicio de entrega de MUDIM?
9. Porcentaje de pedidos a MUDIM en un año?
10. Precisión de la documentación de pedidos de MUDIM?
11. Porcentaje de entregas a tiempo?
12. Porcentaje de reclamaciones de daños y pérdidas al año?
13. Porcentaje de falta de inventario?
14. Porcentaje de pedidos cumplidos?
15. Número de devoluciones promedio por producto al año?
16. Valor de las devoluciones con respecto de las compras totales al año?
17. Tiempo que se tiene con el proveedor MUDIM?

## EL LIDERAZGO Y EL FACTOR HUMANO EN EL CAMBIO ORGANIZACIONAL PÚBLICO Y PRIVADO

\*Cuevas Valencia<sup>1</sup>, J. A., Acoltzi González, A., Vazquéz Hernández, M.

**Resumen-** Las organizaciones públicas y privadas presentan algunas diferencias que pueden tener implicaciones sobre sus procesos de dirección estratégicas. Es posible plantear la existencia de una relación entre congruencia de valores y la eficacia de la organización, puesto que la evidencia empírica muestra que la congruencia de valores afecta el compromiso, la satisfacción en el trabajo, las actitudes, y el trabajo realizado. Se estudió una muestra de dos organizaciones públicas y dos privadas, en cada una se realizaron tres encuestas a 10 miembros de estas organizaciones. El cambio es un tema central en la teoría organizacional por razones académicas y prácticas: por una parte académicas, por ser pródigo en interrogantes pertinentes en la visión actual de las organizaciones, en donde se le considera como un elemento propio de su naturaleza; por otra parte prácticas, por la compleja dinámica de las organizaciones en un mundo interrelacionado y cambiante. La percepción del liderazgo y el factor humano tienen variación en cuanto al tipo de organización en que se trabaje para llevar a cabo un cambio dentro de estas.

Relacionar el liderazgo con el factor humano en el cambio organizacional de las instituciones públicas y privadas, y analizar la percepción de los trabajadores dentro de este distinto tipo de organizaciones, para un análisis del concepto de cambio organizacional, para así obtener la identificación de sus requerimientos de información, ventajas, desventajas, aplicación y señalar las principales confusiones del enfoque cuando se presenten los distintos factores que intervienen.

**Palabras clave-** Organización pública y privada, liderazgo, factor humano, cambio organizacional.

Parte de la premisa de presentar este texto es la evaluación, aplicación, manejo del cambio organizacional dentro de las instituciones públicas del país, utilizado para la elaboración de diagnósticos integrales.

El cambio es un tema central en la teoría organizacional por razones académicas y prácticas: por una parte académicas, por ser pródigo en interrogantes pertinentes en la visión actual de las organizaciones, en donde se le considera como un elemento propio de su naturaleza; por otra parte prácticas, por la compleja dinámica de las organizaciones en un mundo interrelacionado y cambiante.

El proceso de revisión realizado sigue una metodología sistemática en la que se busca identificar cómo se diferencian, se contraponen o son similares los diversos aportes académicos. (Romero, Matamoros, Campo, 2013, p. 35).

Se podría comprender que existen muchos temas interesantes para explorar en lo referente a la problemática del cambio en las organizaciones, y evidentemente vale la pena hacerlo para entender este asunto con una mayor profundidad y adquirir las competencias para administrarlo adecuadamente. (Sandoval Duque, 2014, p. 162).

Dado que el conflicto al interior de la organización aún no era visto como un elemento propio de la misma, sino más bien como una disfunción, los representantes de dicha escuela propusieron la neutralización o erradicación del conflicto y con ello la neutralización de las prácticas informales que atentaban contra la organización.

Tal como se ha mencionado con anterioridad, las iniciativas no regladas pueden diferenciarse en aquellas de corto, mediano y largo plazo. El *plazo* al que se hace alusión no corresponde a su permanencia en el tiempo. De hecho, una iniciativa de corto plazo puede permanecer de manera prolongada –de forma intermitente– en tiempo y espacio, inclusive más que aquellas que son de mediano o largo plazo.

En este sentido el plazo permite diferenciar entre las iniciativas que operan como respuestas puntuales a los conflictos, y las que conllevan algún tipo de proyecto que intenta revertir una situación conflictiva que, para los miembros de la organización, es recurrente.

Es necesario aclarar que cuando se diferencia el plazo no se está tomando en cuenta el impacto de la iniciativa sobre los resultados que luego pueda generar la organización gracias a esta, sino que se quiere resaltar el

<sup>1</sup> \*Ing. Julio Alberto Cuevas Valencia, de Profesión Ingeniero Industrial egresado del Instituto Tecnológico de Puebla, actualmente estudiando el posgrado de Mtría. en Administración en la UPAEP. Labora en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo en el Área de Secretaría Académica. Lic. Amada Acoltzi González, estudia la Mtría. En Administración en la UPAEP. Trabaja en la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano del Municipio de Huamantla, Tlaxcala.

Ing. Madeline Vázquez Hernández, estudio su Ingeniería en la Universidad Tecnológica de Puebla, estudia en la actualidad la Mtría. en Administración en la UPAEP, trabaja en la Secretaría de Finanzas y administración del Edo. De Puebla en el área de Estadística e Informática.

sentido de la acción, identificando el tipo de respuesta brindada para solucionar el problema. (Crojethovic, 2012, p. 2).

Por ello en el marco del análisis multidisciplinario se han seleccionado, adoptado e integrado seis perspectivas teóricas para conocer, interpretar y explicar el cambio organizacional e institucional, desde el *management* para el estudio del campo del emprendimiento, la teoría de la organización para el análisis de los factores internos y externos, la nueva gestión pública y gobernanza para el análisis de las políticas y programas, la sociología de la organización en cuanto al cambio organizacional y el nuevo institucionalismo sociológico para el análisis del cambio institucional porque su estudio ha sido disciplinar e interdisciplinar.

Esta aproximación teórica se construyó, con el fin de interpretar las múltiples interrelaciones e influencias recíprocas entre el cambio de los factores del ambiente externo e interno de la comunidad, la red, la incubadora y el incubado, a partir de definir como fenómeno organizacional aquel sistema social, dinámico, técnico y complejo de forma integral y complementaria. (Perdomo, Rosas, Murillo, 2014, p. 26-27).

Y la arena, el escenario ordenado en que esto se produce y se hace posible es la de las organizaciones. En las organizaciones se piensa desde las reformas administrativas, se tienen los ingredientes necesarios para llevar a cabo dichos cambios: estructuras, procedimientos, normas, acuerdos, políticas, jerarquías, leyes, regulaciones, vigilantes externos e internos, restricciones presupuestarias, programas de acción, metas.

En fin, un sinnúmero de herramientas para alcanzar el preciado objetivo de la coordinación, de la acción organizada para el alcance de objetivos. La cantidad de supuestos involucrados en la idea de reformas administrativas de este tipo es enorme si uno se fija con cuidado.

Pero ahí la dinámica organizacional de relaciones sociales se convierte en la ley: las relaciones entre las personas, buscando sentido y construyendo espacios y situaciones que hagan inteligible las propias relaciones, se constituyen como el entramado sobre el que se mueve el drama de la coordinación y el alineamiento de intereses y creencias de las personas. (Arellano Gault, 2010, p. 225-227).

Hay entidades en que la innovación, la flexibilidad, y el servicio público priman, o pueden llegar a primar de manera central y mayoritaria en la práctica cotidiana, y están basadas en la confianza colectiva y la construcción de un capital social entre los miembros de la organización, que sienten “la camiseta puesta” en torno a la institución y la agregación de valor público. (Waissbluth Mario, 2008, p. 2-3)

En cuanto al sector público se puede decir que es el conjunto de actividades económicas que están bajo el control del Estado. El sector público comprende el gobierno en sí, con su estructura centralizada de poder, los gobiernos locales, y las empresas públicas que proveen bienes y servicios para los ciudadanos. (Surdez Pérez, 2011, p. 40-41).

Antes de entrar al análisis de la administración del sistema educativo, es pertinente flexionar sobre las transformaciones del mundo y la cultura que ahora nos caracteriza, es conveniente realizar algunas consideraciones sobre lo que sucede en México, país en el cual nos desenvolvemos y que en buena parte nos ayuda a entender los acontecimientos recientes.

Las nuevas características que han venido adquiriendo las organizaciones del siglo XXI, como resultados de los cambios que la internacionalización de las empresas y el surgimiento del ciberespacio han traído consigo, generan condiciones para proponer nuevas miradas sobre las teorías ya conocidas y combinar ideas y conceptos, dando lugar a marcos teóricos más amplios. (Ramírez Méndez, 2013, p. 6-8).

La cultura ha evolucionado en el tiempo y espacio, decimos que por diversas causas y en consecuencia hay efectos, entonces es necesario identificar las características actuales del entorno así como los grandes avances científicos que han revolucionado nuestras vidas, por lo consiguiente intentar explicarnos las nuevas características de nuestra sociedad.

Vivimos una época de cambios o mejor dicho un cambio de época, que a diferencia de otras, ésta es más revolucionada y con mayores cambios; de este modo, el actual contexto en el que vivimos o interactuamos la actividad humana y, dentro de ésta la educación, la cual ha sufrido la más profunda transformación, han cambiado sus paradigmas y por qué no decirlo, su propósito; anteriormente se educaba para ser mejor en todos los sentidos, hoy se educa pensando en lo material, bajo un enfoque competitivo; estos cambios y transformaciones del entorno se pueden resumir en lo que hemos dado por llamar la Globalización o Postmodernidad.

No sólo estamos ante una nueva realidad empírica del entorno, llamada globalización, sino también, ante la construcción de nuevos paradigmas que deben permitir cercarnos preparados científicamente a la realidad, que le llamamos era del conocimiento.

Ante este panorama todos buscamos mejorar la forma de vivir, con la visión de tener más bienes materiales, olvidándonos de los valores y el bien espiritual, en consecuencia las instituciones que nos sostenían en armonía y paz como la familia, la iglesia, la escuela, el gobierno, entre otras. (Vázquez Rivera, 2012, p. 62-63).

Uno de los problemas en la dinámica actual, es la idea equivocada de que los seres humanos absorben todo, como algo innato. Eso es una concepción peligrosa, pues las personas no son como las máquinas que no tienen sentimientos o que pueden ser programadas.

Las instituciones públicas se encuentran en etapas distintas. En este factor, podemos ejemplificar con el caso de América Latina, donde las corporaciones comparten tecnologías más avanzadas con sistemas obsoletos. Así, debemos atentar que, cuando hablamos de la obsolescencia, también encontramos con frecuencia, arcaísmos en las culturas organizacionales, en las técnicas de trabajo, en las comunicaciones y en los sistemas de gestión. (Dias Baptista, 2012, p. 1).

En el mismo sentido, la cultura es estudiada por la sociología, por la antropología, por la psicología, la comunicación, además de permear la administración y todos los estudios en que el comportamiento humano, es un componente esencial para descifrar la realidad. Actualmente, las grandes interrogantes sobre la identidad remiten frecuentemente a la cuestión de la cultura.

Las diferentes concepciones forman un estándar que tiene como idea precursora la noción de cultura presentada por Tylor que, en su obra 'Primitive Culture' (1874), caracteriza la cultura como un complejo que incluye conocimiento, creencias, arte, moral, leyes, costumbres y otras aptitudes y hábitos adquiridos por el hombre como miembro de la sociedad.

La cultura refiere típicamente al estándar de desarrollo reflejado en los sistemas sociales de conocimiento, ideología, valores, leyes y rituales cotidianos.

Así, las ideas que los hombres elaboran sobre el mundo derivan necesariamente del modo por el cual lo conocen, por la experiencia, y ella, al mismo tiempo, depende del modo por el cual se articula técnicamente con el mundo.

En la última década la formación y especialización de los recursos humanos de las organizaciones se ha convertido en condición necesaria para la retención y atracción del talento humano. Y con ello, los estudios de posgrado se han constituido en vehículos de desarrollo profesional. De esta manera, los cambios y demandas del entorno universitario plantean desafíos para la formulación de un modelo propio de gestión en un contexto de creciente competitividad.

A partir de allí, la búsqueda y revisión de bibliografía e investigaciones, han servido como insumos para construir el encuadre del problema, en el que nos proponemos caracterizar las estrategias de aprendizaje y la construcción de conocimiento desarrollados por la organización a partir de comunidades de práctica en tanto teoría social del aprendizaje.

El núcleo del análisis se constituye a partir de reconstruir y analizar la perspectiva de los miembros de la organización, respecto de las siguientes dimensiones: el contexto como promotor de aprendizajes, el aprendizaje por resolución de problemas, la construcción social de dicho proceso y el rol del andamiaje, y el conocimiento en acción. (Vicente, Córdoba, 2011, p. 140-141).

México al igual que otros países de América Latina, no puede escapar a los profundos cambios que se están generando en el mundo, derivados muchos de ellos del fenómeno denominado globalización.

Los estudios organizacionales y de las instituciones públicas muestran la importancia de revalorar el papel del líder en el desarrollo de las organizaciones.

En este escenario, cada sistema debe un papel estratégico en la calidad de su acción, actualización y desarrollo de las capacidades humanas, dependiendo en gran medida del acceso a la modernidad y el afianzamiento de la democracia como medio de vida. Para que nuestro sistema pueda jugar un papel estratégico, debe superar restricciones actuales, mismas que radican fundamentalmente en el ámbito de lo institucional y en sus deficiencias en materia de organización y gestión.

Las instituciones públicas, según la gestión institucional, son las organizaciones más complejas. Este tipo de organizaciones requieren de líderes que interpreten las tendencias y exigencias de la actual sociedad del conocimiento y de la información, en el contexto particular en que se desempeñan; propiciando así procesos de cambio y de desarrollo. (Sánchez Reyes, 2012, p. 7).

La importancia del cambio organizacional en el desarrollo, evolución y perdurabilidad de las empresas ha sido ampliamente reconocida. En las últimas décadas el cambio organizacional se ha estudiado desde diversas perspectivas teóricas y disciplinares, lo que ha permitido la consolidación de modelos a los que les subyace una forma particular de concebir la empresa.

Por otra parte, los modelos actuales, formulados a partir de las Teorías de los Sistemas, ofrecen una posibilidad más amplia e integral de asumir y promover el cambio. Desde esta perspectiva teórica, se asume que la organización es un sistema complejo en el que el cambio es el resultado de la interacción que se da entre los agentes que conforman el sistema, en la que el líder es solo un promotor de cambio, un generador de lo que retoman Contreras Torres y Barbosa Ramírez de Heifetz, Grashow y Linsky (2009) llaman, un *desequilibrio productivo* en el

que se renuncia a la búsqueda de la estabilidad. Desde esta perspectiva se prioriza el proceso de liderazgo que moviliza el sistema, más que el concepto de líder centrado en su rol, como se ha planteado tradicionalmente. (2013, p. 154).

Así, entender el cambio organizacional en la actualidad implica por una parte reconocer las características que le son propias y considerar la evolución de los modelos que han sido estructurados a partir de las distintas aproximaciones conceptuales, y por otra, describir con base en los avances teóricos de los sistemas complejos, cuáles serían las características del liderazgo que demandan las condiciones actuales del entorno en el que se encuentran inmersas las organizaciones.

Con base en lo anterior, se postula que el liderazgo tradicional, más orientado hacia un estilo transaccional, puede resultar insuficiente para facilitar el cambio organizacional y que dadas sus características, el liderazgo transformacional, podría favorecer la adaptación de la organización, a las actuales condiciones del entorno.

En los textos estudiados Vázquez Alatorre retoma el concepto del liderazgo transformacional, el cual fue surgiendo a través de un proceso evolutivo que consideró diversas teorías, algunas de las cuales fueron finalmente absorbidas por la descripción final. Uno de los primeros elementos que formó parte del cuerpo de conocimiento que derivó en la teoría del liderazgo transformacional fue el concepto de carisma propuesto por Weber (1947), quien lo describió como una forma particular de liderazgo que se desarrolla a través del establecimiento de ligas psicológicas y sociales del líder con los seguidores; este tipo de líder es además revolucionario, trascendente y suele romper con las tradiciones. (Vázquez Alatorre, 2013, p. 75).

De este modo para que sea exitoso el cambio, debe tener en cuenta algunas características: debe ser motivante, facilitar una visión compartida, tener respaldo político, incluir la participación de los empleados y tener conciencia de la necesidad de modificar normas y procedimientos para ser más efectivos.

Retomando lo que mencionó García Rubiano, el liderazgo se define como la capacidad de influir sobre otros, pero es posible identificar grandes diferencias en la manera en que se ejerce el liderazgo, pues algunos líderes pueden influir sobre otros según sus cargos, y otros en cambio pueden influir de acuerdo con sus características y actitudes las cuales generan identificación o entusiasmo en los seguidores (Bustamante y Barreat, 1998). (García Rubiano, 2011, p. 42-44).

Campo (2010: 44-46 y 95-96), efectuando un retrato robot de un director ideal a partir de las competencias que se determinan en la acreditación profesional de Escocia, describe veintitrés competencias agrupadas en cuatro bloques.

En este sentido el cambio se entiende como el proceso por el cual las organizaciones pasan de su estado actual a algún estado futuro (deseado o no) generalmente buscando incrementar su efectividad.

Los cambios se orientan al menos a uno (o a todos) los siguientes componentes de las empresas: los recursos humanos, los recursos funcionales, las capacidades tecnológicas o las habilidades organizacionales. Sin importar el nivel en que se dé el cambio (toda la organización o una parte de ella) o la manera en que el mismo se implemente (rápida o lentamente), un elemento presente en los discursos de todos los autores dedicados a este fenómeno, es el impacto que los procesos de este tipo tienen sobre las personas en tanto que es un proceso a la vez emocional e intelectual.

En el nivel de los individuos las resistencias se asocian con los estilos cognitivos, con el nivel de certeza o inseguridad percibida y el nivel de tensión que desarrollan, con las actitudes y comportamientos hacia el trabajo y con los hábitos. (Osorio Jaramillo, Ravelo Contreras, 2011, p. 82-83).

El trabajo en equipo ha sido estudiado desde diversas perspectivas, así como sus características, aspectos, tipos, formación, técnicas, ventajas y fallas entre otros.

Es importante que dentro de un equipo de trabajo exista un líder capaz de dirigir a los miembros y coordinar en conjunto con los mismos las actividades del equipo exitosamente incluyendo la participación efectiva de todos, la realización de tareas compartidas y todas las condiciones que se mencionaron anteriormente.

Para las organizaciones las ventajas son: el aumento de la calidad del trabajo, el fortalecimiento del espíritu colectivo y el compromiso con la organización; se reducen los tiempos en las investigaciones, se disminuyen los gastos institucionales, se comprenden mejor las decisiones, son más diversos los puntos de vista, además, hay una mayor aceptación de las soluciones tomadas. (García Rubiano, Camargo Arévalo, Cervera Rojas, Ramírez Hernández, Romero Urueña, 2010, p. 32-33).

Es necesario mencionar que para que el cambio sea exitoso, la organización requiere de la capacidad de anticipación y adaptación, de tal manera que sea capaz de reaccionar a las necesidades del mercado. En este sentido es importante destacar que el cambio es un adaptación interna como respuesta a cambios externos, que conlleva a que la organización se adapte más fácilmente y se garantice su supervivencia.

Los autores retoman lo que dicen López, Lanzas y Lanzas (2007) y Acosta (2002) al considerar que para implementar un proceso de cambio es importante agotar las siguientes fases: exploración, concertación de expectativas, diagnóstico, planeación y acción conjunta, acción, estabilización y evaluación, terminación.

La resistencia de los empleados es comúnmente reconocida como el mayor obstáculo y amenaza para las organizaciones que intentan implementar el cambio, en función de mantenerse o ser proactivos en el crecimiento tanto interno como externo (Avey, Luthans y Wernsin, 2008).

La diferencia entre las organizaciones públicas y privadas, es determinada en última instancia por las personas que trabajan en ellas, es en este punto donde es importante definir dos conceptos fundamentales en el individuo propenso al cambio, el auto-concepto y la auto-estima. En base a lo anterior expuesto el auto-concepto tiene que ver con las creencias, sentimientos y experiencias que las personas tienen consigo mismas. La auto-estima es la evaluación positiva o negativa que las personas también realizan con respecto a sí mismas.

Hoy en día el cambio se ha convertido en un aspecto permanente de la vida, nada permanece igual por demasiado tiempo, por lo que todo el proceso de cambio debe incluir todo el cuerpo en sus diversos niveles: neurológico, endocrino, inmunológico y emocional. Por lo que resulta oportuno definir que *Coaching* es un proceso conversacional de aprendizaje personalizado, diseñado para que resulte en acción efectiva, mejor desempeño y crecimiento personal de un individuo, según su particular estilo y ritmo de progreso. (López Duque, 2010, p. 101-104).

## RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Para dar por concluido, fue evidente que mejoraron la percepción de sí mismo, a través de darse cuenta de su corporalidad, de sus emociones, de identificar qué tipo de observador era y que juicios hacía de sí mismo. Aquí al indagar el entorno organizacional comprueban que evidenciaron un cambio en los informantes que estuvo por debajo de lo percibido por los informantes. Esto desmitifica el hecho de que los cambios en las personas son un proceso interior personal, que luego se permea al entorno.

El cambio organizacional en ambos tipos de organizaciones, arrojaron datos muy similares en base a los porcentajes estratificados obtenidos, entendido desde el paradigma tradicional prioriza la posibilidad de prever resultados esperados a través de la planificación y el control. Desde esta perspectiva se presume un ambiente relativamente estable, en el que los resultados del cambio pueden ser altamente predecibles, a través de un liderazgo principalmente transaccional, donde la motivación suele ser más extrínseca y responde a modelos operantes e inmediatistas para alcanzar los resultados organizacionales.

Es claro entonces que el entendimiento del cambio organizacional a partir de diferentes enfoques, áreas temáticas y tipologías muestra la importancia de tenerlos en cuenta como herramienta hermenéutica, durante los procesos de cambio.

Es posible que al observar la estructura de la forma de argumentación en una organización en relación con un cambio específico, se pueda tener alguna seguridad acerca del avance de un proceso de institucionalización. Este proceso podría corresponder a una etapa de teorización previa a un cambio revolucionario de arquetipos. Además esta situación podría compararse con la resistencia al cambio desde las personas, mirando sus aspectos cognitivos y emocionales.

## Referencias

- Arellano, D. (2010). Reformas administrativas y cambio organizacional: hacia el "efecto neto". En *Revista Mexicana de Sociología*, 2(72), 35-52.
- Bolaños, R. (2011). El desarrollo organizacional como estrategia para la modernización en la administración pública. En *Revista Nacional de administración*, 2(1), 135-144.
- Bolívar, A. (2011). Aprender a liderar líderes. Competencias para un liderazgo directivo que promueva el liderazgo docente. *Educar*, 47(2), 253-275.
- Contreras, F. y Barbosa, D. (2013). Del liderazgo transaccional al liderazgo transformacional: implicaciones para el cambio organizacional. En *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 39, 152-164.
- Crojethovic, M. (2012). *El aspecto informal de las organizaciones públicas: instrumento de dominación y estrategia para el cambio*, 29(79), 1-19.
- Días, R. (2011). La Comunicación y la Cultura: Estrategias para la gestión de los cambios en las Empresas. En *Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación*, 77, 1-20.
- Días, R. (2013). Cultura organizacional: cambios y desafíos. En *Revista GPT Gestión de las Personas y Tecnología*, 18, 1-7.
- Gandarillas, B. y Briñol, P. (2010). El Cambio de Actitudes hacia Uno Mismo en el Contexto Organizacional: El Efecto del Formato de Pensamiento. En *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 26(1), 19-34.
- García, M. (2011). Liderazgo transformacional y la facilitación de la aceptación al cambio organizacional. En *Pensamiento Psicológico*, 9(26), 41-54.

- García, M., Camargo, A. J. P., Cervera, R. A. L., Ramírez, H. A. M. y Romero, U. B. A. (2010). Relación entre grupos/equipos de trabajo y cambio organizacional en una empresa comercializadora de la ciudad de Bogotá. En *Psychologia. Avances de la disciplina*, 4(2), 31-46.
- García, R. M., Arias, F. y Gómez, P. (2013). Relación entre comunicación y cambio organizacional en trabajadores de una empresa del sector terciario. En *Diversitas: Perspectivas en Psicología*. 9(1), 81-95.
- López, E. F. A. (2014). Empleado motivado, vivirá y producirá más. En *Caso Universidad Francisco Gavidia (UFG)*, 4(54), 91-111.
- López, Y. J. y Lavié, J.M. (2010). Liderazgo para sostener procesos de innovación en la escuela. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 14(1), 71-92.
- Osorio, J. L., y Ravelo, C. E. L. (2012). Percepción del impacto del cambio organizacional en trabajadores de una institución universitaria en bogota: una aproximación hermenéutica. En *Psychologia. Avances de la disciplina*, 5(1), 81-94
- Ostroff, F. (2006). Gestión del cambio en el sector público. *Harvard Business Review*. 84(5), 110-116.
- Perdomo, Ch. G., Rosas, C. J. A. y Murillo, V. G. (2014). Análisis del cambio organizacional e institucional: caso CREAME (1996-2010), en Medellín, Colombia: *Cuadernos de Administración*.
- Ramírez, M. G. A. (2013). *Liderazgo organizacional. Un desafío permanente*. Universidad & Empresa. 25, 5-11.
- Romero, J., Matamoros, S. y Campo, C. A. (2013). Sobre el cambio organizacional. En *una revisión bibliográfica. Innovar*, 23(50), 35-52.
- Sánchez R. J. B. (2012). El liderazgo y la administración en un ambiente global cambiante y su impacto en las escuelas formadoras de docentes. En *Visión Educativa Iunaes*, 6(13), 1-9.
- Sandoval, D. J. L. (2014). Los procesos de cambio organizacional y la generación de valor. En *Estudios Gerenciales* 30(131), 162-171.
- Surdez-Pérez, E.G. y Aguilar-Morales, N. (2011). Gestión estratégica en el sector público y en el sector privado: diferencias y similitudes. *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*, 17(47) 39-46.
- Vásquez, R. G. (2012). La Administración del sistema educativo. En *Visión Educativa Iunaes*, 6(13), 61-69.
- Vázquez A. A. (2013). Interdependencia entre el Liderazgo transformacional, cultura organizacional y cambio educativo: una reflexión. En *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 11(1), 1-25.
- Vicente, M. E. y Córdova, M. E. (2012). Conocimiento y aprendizaje en las organizaciones: un análisis desde comunidades de práctica en la gestión universitaria. En *Redhecs*, 11(6), 1-10.
- Waissbluth, M. (2008). Gestión del cambio en el sector público. *Magíster en Gestión y Políticas Públicas, Departamento de Ingeniería Industrial*. 109, 1-30.

# La pulsión de muerte en el Siglo XXI y en el psicoanálisis

Dra. Rosa Imelda De La Mora Espinosa<sup>1</sup>

## Resumen

En 1912 Sabina Spielrein conceptualizó que la pulsión sexual tiene un componente destructivo, luego, en 1920, Freud la incorporó en su obra como pulsión de muerte en oposición al Eros, pulsiones que se mezclan y se desmezclan y se incorporan en la práctica psicoanalítica. Será Lacan, en “Posición del inconsciente” (1964), quien muy puntualmente dirá que esa desmezcla no es plausible, que toda pulsión es virtualmente pulsión de muerte, y es un concepto que ya venía trabajando en su seminario como algo ineludible a discurrir en la clínica psicoanalítica. En tanto la clínica psicoanalítica que se sustenta en Sabina Spielrein, en Freud y en Lacan el Eros y la pulsión de muerte se presentan, es imprescindible en la clínica darles cabida en la sesión analítica, pues pocos espacios en la actualidad, como lo es el psicoanálisis, permiten una escucha plausible, pausada, a su ritmo, y no con las prisas de nuestro siglo XXI. Este sostén tanto del deseo como de las pulsiones permite abordar los padecimientos subjetivos de quienes nos solicitan análisis y ver qué puede producirse con ello.

**Palabras clave:** Pulsión de muerte, Siglo XXI, Psicoanálisis, Eros, destructividad.

## Introducción

En este Siglo XXI estamos viviendo una vorágine de sucesos sumamente complicados, aunado al hecho de que los avances tecnológicos nos han permitido conocer informaciones de todo el orbe de manera ultrarápida, infortunadamente en México la violencia que se ha destado en los últimos tiempos ha ido cambiando nuestro vivir. Para quienes nos dedicamos al psicoanálisis la locura es parte de nuestra clínica cotidiana e incorpora el Eros y las pulsiones destructivas que pueden ser desplegadas y soportadas en análisis, pero de ahí, de una escucha sobre el deseo del sujeto barrado a la violencia que estamos viviendo en nuestro país hay un mundo de diferencia.

En una revisión somera de la historia de México resulta que hemos estado en guerras desde cientos de años antes de la conquista, y luego continuamos en guerras y violencia con la colonia, la independencia, la intervención estadounidense, la intervención francesa (misma que motivó el fusilamiento del príncipe austriaco Maximiliano de Absburgo), prosiguió la reforma, la revolución, la guerra cristera, participamos brevemente en la 2da guerra mundial y posteriormente en la última mitad del siglo XX no pueden soslayarse las guerras de guerrillas, los movimientos estudiantiles de 1968 y 1971, para posteriormente pasar al movimiento zapatista... no en balde al siglo XX se le llama el siglo de los genocidios a nivel mundial y México no escapa a ello... Y ahora en el siglo XXI la guerra actual del Estado contra el Narco ha desatado oleadas de violencia a lo largo y ancho del territorio nacional, en muchas vertientes: tiroteos, secuestros, feminicidios, incendios, robos, asesinatos y lo más reciente, la desaparición de los estudiantes de Ayotzinapa... Todo esto sin contar la excesiva contaminación y explotación de los recursos naturales de nuestro planeta, así como los inconmensurables conflictos cotidianos entre sujetos de todas clases, a saber, insultos, fraudes, desfalcos, violencia doméstica contra niños, mujeres, discapacitados, ancianos, personas con sexualidades diversas y contra cualesquiera que sea vulnerable de una manera o de otra... Es decir ya llevamos más de 3000 años de guerras y violencia en México y esto continúa...

A mi parecer nosotros como mexicanos, como pueblo, no merecemos de ninguna manera esta violencia que estamos viviendo, ya hace casi cinco años, justo en 2010 la primera pregunta que me hizo el psicoanalista Michel Sauval cuando tuve oportunidad de conocerlo en Buenos Aires, Argentina fue: ¿cómo está la violencia en México?, sirva este comentario como ejemplo de la imagen de violencia que tenemos ante el resto de los países de nuestra urbe..., pero no es solo la imagen de violencia que tenemos, es realmente violencia.

<sup>1</sup> Docente, investigadora, responsable de la Línea de Teoría Psicoanalítica del CIPE de la UAQ, correo: rosidelamora@yahoo.com.mx

### De las pulsiones

La aportación y conceptualización de Freud sobre las pulsiones dio cabida en la clínica psicoanalítica a una escucha que posibilitó que sus pacientes no solo pudieran hablar de sus asuntos sexuales, sino que también pudieran hablar de sus angustias, de su agresividad y que estas pulsiones fueran soportadas por él, por ejemplo El hombre de las ratas, estando en análisis con Freud (1909) pudo hablar de su erotismo y simultáneamente pudo expresar su agresividad como cuando lo felicitó por la muerte de su madre, en vez de darle el pésame, y Freud dio soporte a tales expresiones del hombre de las ratas desde su escucha psicoanalítica.

Cuando Freud creó el psicoanálisis, uno de los conceptos fundamentales del mismo consistió en la formulación de las pulsiones, que no instintos, formulación que partió de su clínica y que en ella lo fue conduciendo, a una concepción del sujeto más psíquica y menos biologizante.

En un primer momento a partir del descubrimiento del inconsciente, los registros de las representaciones y la transferencia Freud propone una primera Teoría de las pulsiones, acorde a lo que en su clínica se iba mostrando; en las postrimerías del Siglo XIX Freud pensaba que el conflicto psíquico se elucidaba entre la sexualidad versus la moral, de ahí que la teoría pulsional quedaba así: pulsiones sexuales de meta inhibida y de meta directa *versus* pulsiones del yo y pulsiones de autoconservación.

Esta teoría la mantendrá Freud de fines del S XIX hasta 1920, tiempo en que ya no fue posible seguir pensando el conflicto psíquico de esa manera. Freud fue modificando su teoría psicoanalítica en virtud de las cuestiones que se le iban planteando en la clínica, de este modo escribe en 1914 su “Introducción al Narcisismo” y posteriormente en 1915 aparecerán sus artículos de metapsicología, particularmente “Pulsiones y destinos de pulsiones”.

El concepto nodal es el de *Trieb*, que en las obras de Freud editadas por Biblioteca Nueva aparece traducido como instinto y en las obras de Freud editadas por Amorrortu la traducción de *Trieb* es pulsión; en estas obras se especifica cuando Freud habla de *Instinkt* (instinto) y cuando habla de *Trieb*. Este concepto también puede ser traducido como impulso, arranque, apetito, urgencia, inclinación, ímpetu e incluso en mecánica se utiliza para referirse a transmisión y en botánica se usa para nombrar un brote o retoño.

### Eros y pulsiones de muerte

Abordar las pulsiones de muerte siempre es un asunto complicado, difícil, controversial. Siempre es más plausible hablar del amor, de la amistad, de la solidaridad, que de la compulsión a la repetición inconsciente, del silencio y de la destructividad de las pulsiones de muerte. En este sentido es menester comentar que Freud y Sabina Spielrein tampoco escaparon a la violencia y las guerras en Europa.

Después de los escritos metapsicológicos Freud va a repensar seriamente su teoría pulsional y va a caer en la cuenta de que las pulsiones sexuales, las pulsiones del yo y las de autoconservación no se contraponen, por lo que las va a agrupar en un solo costado nominándolas como pulsión de vida o Eros y las va a oponer a la pulsión de muerte, misma concepción que aparecerá en “Más allá del principio del placer” en 1920.

Destaco los años porque Sabina Spielrein en su calidad de paciente, posteriormente discípula y amante de Jung es en realidad la precursora y autora de la pulsión de muerte, es por ello que se le considera una pionera del psicoanálisis.

La publicación de la correspondencia entre Freud y Jung, que apareció en 1974 le permite a Aldo Carotenuto revisar la compleja relación entre ambos y con Sabina Spielrein, relación que plasmará en su texto titulado *Una Secreta Simetría*, mismo en el que incluye un diario de ella, así como cartas que les escribió tanto a Jung como a Freud.

En virtud de la intrincada relación entre Jung y ella, Sabina comenzó a escribirle a Freud el 30 de mayo de 1909 con la intención de entrevistarse con él, después de varias correspondencias, finalmente se reunieron en Viena por primera vez en octubre de 1911.

Si bien Sabina Spielrein publicó alrededor de 30 artículos, interesa particularmente el trabajo intitulado “La Destrucción como causa del Devenir” que data de 1912, escritura en la que ella plantea que el componente sádico de la pulsión sexual es de índole destructivo. Esta escritura se la planteará a Freud, misma que a él le permitirá pensar ulteriormente sobre la pulsión de muerte.

Aldo Carotenuto comenta muy puntualmente que este ensayo cayó inmerecidamente en el olvido y cita a Marthe Robert quien sostiene que en el artículo de Sabina Spielrein “El concepto de pulsión de muerte estaba anticipado casi palabra por palabra” (1). La cita específica de Marthe Robert es parte del capítulo intitulado “Eros y la muerte”, en el que ella hace su lectura sobre la concepción de la pulsión de muerte en Freud, nos dice Marthe: “Y en 1912, Sabina Spielrein había publicado, en el *Jahrbuch*, “La destrucción como causa del devenir”, artículo donde la concepción del instinto de muerte le era anticipada casi punto por punto.” (2)

Precisamente ese anuario *Jahrbuch* de psicoanálisis fue coordinado por Bleuler y Freud quienes también contaron con la colaboración de Jung. Además del artículo de Sabina Spielrein, aparecen artículos de Bleuler, Freud, Jung, Rank, Silberer, Jones, entre otros.

También Aldo Carotenuto menciona que el artículo de Sabina Spielrein fue reseñado ampliamente por Federn y publicado posteriormente, en 1925, en *The Psychoanalytic Review*. (3) A. Carotenuto, 1984, p. 114)

A partir de la publicación de la correspondencia Freud-Jung, del libro de Marthe Robert y del texto de Aldo Carotenuto, se desató un asunto complejo en el mundo psicoanalítico, pues antes de 1964, al parecer, se le adjudicaba exclusivamente a Freud la creación de la pulsión de muerte.

Sin embargo, no se puede decir que Freud no mencionó a Sabina Spielrein; precisamente en el apartado VI de “Más allá del principio del placer”, que es justamente la sección en la que se inaugura el concepto de pulsión de muerte, Freud si cita a Sabina Spielrein y le concede el haber anticipado la postulación de la pulsión de muerte, en la nota 22 a pie de página, cuando viene explicitando sobre el componente sádico de la pulsión sexual que aparece tanto en el sadismo como en el masoquismo Freud dice:

Sabina Spielrein, en un trabajo sustancioso y rico en ideas (1912), aunque por desdicha no del todo comprensible para mí, ha anticipado un buen fragmento de esta especulación. Designa allí al componente sádico de la pulsión sexual como «destructivo». (4)

A mi parecer, es llamativo que Freud diga que el trabajo de Sabina Spielrein no es del todo comprensible para él, infortunadamente no explicita Freud a lo que se refiere y que es lo que no le resulta comprensible, y al mismo tiempo Freud externa que el trabajo de ella es sustancioso y rico en ideas.

En esa misma nota al pie de página Freud reconoce otro mérito al holandés Stärke, quien escribió la introducción a la traducción al holandés de S. Freud sobre el artículo “La moral sexual cultural y la nerviosidad moderna”, en lo que corresponde a otro antecedente de la pulsión de muerte, de Stärke dice:

Y por otra parte, A. Stärke (1914) intentó identificar el concepto mismo de libido con el concepto de impulsión hacia la muerte, que es preciso suponer en la teoría biológica. (Cf. también Rank, 1907.) Todos estos empeños, lo mismo que el del texto, son testimonios de un esfuerzo, que todavía no ha cuajado, por obtener claridad en la doctrina de las pulsiones. (5)

El abordaje de Freud sobre las pulsiones de muerte y de destrucción y su relación con el Eros se continuará en diversas disquisiciones en distintos artículos hasta el final de su vida. Con el pasar del tiempo Freud irá estableciendo más conceptualizaciones sobre la pulsión de muerte sobre todo a partir de lo que va encontrándose en su clínica.

En su artículo “La Destrucción como causa del Devenir”, Sabina Spielrein (1912) hace una amplia disertación sobre los temas sexuales, veamos algunos trazos; en primera instancia comenta, basándose en Freud y en Jung como las representaciones de muerte están ligadas, coinciden y están en contraste con deseos sexuales.

Puntualmente dice que el temor y el disgusto son “sensaciones que responden al componente destructivo del instinto sexual” (6) aunado a que ella sostiene que todo contenido consciente está acompañado del mismo contenido inconsciente. Prosigue disertando sobre el sufrimiento tomando como base a los griegos, particularmente a Anaxágoras y dice que “el sufrimiento consiste en el hecho de que toda partícula de nuestro ser aspira a retransformarse en el propio origen, del cual luego nace el nuevo devenir”, es lo que da nombre al artículo.

Su disquisición continúa exponiendo el placer, las sensaciones placenteras y lo que nos producen como sujetos, para ella el placer es una aceptación del Yo a las exigencias de la vida e incluye aquí el placer en el dolor, que si bien es paradójico, el Yo desea esa auto-lesión.

Siguiendo a Jung, Sabina Spielrein plantea que la característica fundamental del individuo es que es “dividuo” es decir “divisible”, que nuestra psiquis profunda no conoce ningún “Yo”, sino simplemente su suma, es decir un “nosotros”. Muchos años después Freud hablará de la escisión del yo en el proceso de defensa y como en la contradicción de las pulsiones, para satisfacer situaciones contrapuestas el yo del sujeto queda desgarrado, escindido. Más adelante Sabina plantea que “para todo hombre existen otras personas sólo en la medida en que son accesibles a su psiquis, y del Otro existe para nosotros sólo aquello que nos corresponde”(7); en este sentido podemos pensar en el Estadio del Espejo de Lacan que plantea que el yo se forma a partir del Otro y del otro. Y ella sigue desplegando largamente sobre la escisión del Yo.

Asimismo recupera a Nietzsche, pues ella dice que el filósofo llegó a la conclusión de que “el lenguaje está hecho a propósito para confundir a uno mismo y a los demás”, interesante intelección, pues sabemos que el psicoanálisis justamente se lleva a través de la asociación libre dirigida al analista y muchos años después Lacan dirá que el lenguaje es el cáncer del sujeto, dice “La cuestión es más bien saber porqué es que uno hombre normal, llamado normal, no se da cuenta de que la palabra es un parásito, que la palabra es un enchapado, que la palabra es la forma de cáncer de la que el ser humano está afligido” (8) Lacan, 1976, 17.02.76)

Para proseguir con su disertación de la destrucción como causa del devenir Sabina dice que el instinto de reproducción, que está acompañado de sensaciones placenteras es peligroso para el Yo, porque se produce la disolución en el semejante amado, pues al abjurar al objeto de amor “sólo logramos convertirnos nosotros mismos en el objeto de nuestra propia libido, con la autodestrucción que eso conlleva”. En este mismo tenor nos habla de las sublimaciones y que no todos los productos de ellas se oponen a la reproducción. Para su argumentación va describiendo trazos clínicos de sus pacientes.

En cuanto a la guerra Sabina Spielrein nos dice que “La guerra avanza a la par que las representaciones de destrucción” particularmente ella evoca las representaciones relacionadas con el componente destructivo del instinto de reproducción. Magistralmente ella comenta que en “cierto sentido psicológico el odio es similar al amor; se llevan a cabo los mismos actos por odio que por amor violento”

Pasemos un poco a algunos trazos de lo que plantea Freud en “Más allá del principio del placer”, él opone las pulsiones de muerte al Eros; si nos remitimos al neoteno, al *infans* humano, su desvalimiento psíquico es intenso.

Este estado originario de desvalimiento psíquico está relacionado directamente con la pulsión de muerte, la cual existe desde un principio y junto a las pulsiones sexuales. Así, la pulsión de muerte es un “... estado antiguo, inicial, que lo vivo abandonó una vez y al que aspira a regresar por todos los rodeos de la evolución.” (9)

El asunto es que en lo que corresponde a las pulsiones sexuales estas son sentidas como placer o como displacer, pero las pulsiones de muerte “... parecen realizar su trabajo en forma inadvertida.” (10)

Dicho de otro modo, más allá del principio del placer cuya meta sería la procuración del placer, el mantenimiento del mismo o la disminución del displacer, estarían las pulsiones de muerte, las cuales reconducen al ser vivo a un estado inorgánico, el cual estuvo antes, es decir “Lo inanimado estuvo ahí antes que lo vivo” (11). Para el sujeto el problema se complejiza mucho más porque la pulsión de muerte es

silenciosa, reconduce al ser vivo a su estado original, a saber, lo inanimado, pero lo hace de una manera silenciosa en el sentido de llegar a la quietud absoluta.

De este modo, el principio del placer está relacionado directamente con las pulsiones sexuales, con el Eros: mientras que la pulsión de muerte que es igual a la tendencia al cero, a la quietud, a lo inanimado Freud la relaciona directamente con el principio de Nirvana, desarrollado por Bárbara Low y que implica en el caso de la vida anímica la tendencia dominante que tiene para "... rebajar, mantener constante, suprimir la tensión interna del estímulo..."(12); por eso la pulsión de muerte es muda, porque tiende a la quietud absoluta que produce tranquilidad. Según Freud la manera en cómo se manifiesta la pulsión de muerte a través de la musculatura como pulsión de destructividad, como una tendencia al aniquilamiento en la destrucción. Es menester recalcar que la pulsión de muerte no tiene que ver con el fenómeno de la muerte en sí mismo.

Es importante darle cabida a la pulsión de muerte en lo clínico, pues la pulsión de muerte existe, si bien existe de manera muda, se manifiesta como destructividad, hay que denunciarla porque implica dolor psíquico, es tan cotidiana como las pulsiones sexuales, el Eros que implica la ruptura con lo inevitable del dolor psíquico. Así la lucha contra la pulsión de muerte, no es una lucha contra el dolor psíquico en sí mismo, sino que es una lucha contra la huella mnémica del dolor psíquico.

#### **Desde Lacan**

No en balde en el seminario 2 sobre "El YO en la Teoría de Freud" Lacan va mostrando en la primera parte como Freud fue encontrando la pulsión de muerte. Particularmente en la sesión del 12 de enero de 1955, Lacan muestra por qué Freud tuvo que introducir ese concepto, "...la pulsión de muerte. Es un paso decisivo en la aprehensión de la realidad, una realidad que supera ampliamente lo que así denominamos en el principio de realidad. La pulsión de muerte no es una confesión de impotencia, no es la detención ante un irreductible, un inefable último. La pulsión de muerte es un concepto." (13)

En ese mismo seminario, continúa Lacan en su discusión con Hyppolite planteando la condición de médico de Freud y como se fue apartando del quehacer médico para constituirse en analista, como fue alejándose de lo fisiológico. Como la biología freudiana es una manipulación de símbolos para resolver cuestiones energéticas, por lo tanto no tiene nada que ver con la biología. Todo ello para hablar de las experiencias que se presentaban en su consultorio que culmina con una "...nueva elaboración del más allá del principio del placer y de la pulsión de muerte" (14) Lacan, 1955, 12.01.55, p. 122) Y esa desmezcla de la que hablaba Freud que ocurre entre el Eros y las pulsiones de muerte, Lacan la destraba, dice que no hay tal desmezcla que el Eros es simultáneamente pulsión de muerte.

#### **Comentarios finales**

Inoslayablemente nos vemos compelidos a situarnos el tema de la agresividad, misma que ha tomado formas de agresión, de actos violentos que no escapan en la subjetividad de los habitantes del planeta en lo que corresponde al orden pulsional, particularmente al orden de la pulsión de destructividad. Los visos de la agresividad en la humanidad son intensos, desde tiempos arcaicos hasta hoy en día, guerras cruentas, armas y misiles cada vez más potentes, terrorismo, contaminación excesiva, tecnología para hacer registros inconmensurables de los sujetos, intolerancia a múltiples formas de vidas y situaciones que se consideran diferentes, entre otros. De ahí que la vida se plantea difícil, incierta, azarosa, angustiante y con muchos padecimientos subjetivos, frente a los cuales como bien dice Freud en 1929 en *El malestar en la cultura*:

La vida, como nos es impuesta, resulta gravosa: nos trae hartos dolores, desengaños, tareas insolubles. Para soportarla, no podemos prescindir de calmantes... Los hay, quizá, de tres clases: poderosas distracciones, que nos hagan valuar en poco nuestra miseria; satisfacciones sustitutivas, que la reduzcan, y sustancias embriagadoras que nos vuelvan insensibles a ellas. (15)

Cuando ninguna de estas distracciones, satisfacciones sustitutivas y/o sustancias embriagadoras son suficientes, entonces inoslayablemente continúa el padecer subjetivo que en ocasiones puede llegar a explosiones de la pulsión de destructividad, ya sea dirigida hacia uno mismo, hacia otros sujetos o hacia ambos. Es por ello que resulta inoslayable seguir trabajando con el orden pulsional y darle cabida en la clínica psicoanalítica.

### Referencias Bibliográficas

- (1) Robert, M., *La revolución psicoanalítica*, (J. Campos Trad.), Ed. FCE, México, 1966, p. 395.
- (2) *Ibíd.*, p. 395
- (3) Carotenuto, A., *Una secreta simetría, Sabina Spielrein entre Freud y Jung*, (R. Alcalde Trad.), Ed. Gedisa, Barcelona, 1984, p. 114
- (4) Freud, S., *Más allá del principio del placer*, Obras Completas, Ed. Amorrortu, Buenos Aires, Vol XVIII, 1920, p. 53, nota 22
- (5) *Ibíd.*, p. 53, nota 22
- (6) Spielrein, S., *La Destrucción como causa del Devenir, Jahrbuch für Psychanalytische und Psychopathologische Forschungen*, Franz Deuticke, Leipzig und Wien, 4. 465, (I. Arteaga Trad.), 1912, Disponible en <http://www.indepsi.cl/newsletter/News-25/terapeutas-25.htm>, consultado en junio de 2013.
- (7) *Ibíd*
- (8) Lacan, Jacques, Seminario *Le Sinthome*, versión inédita, sesión del 17 de febrero de 1976.
- (9) Freud, S., *Más allá del principio del placer*, Obras Completas, Vol XVIII, Ed. Amorrortu, Buenos Aires 1920, p. 38
- (10) Freud, S., *op.cit*, p. 61
- (11) Freud, S., *op.cit*, p. 38
- (12) Freud, S., *op.cit.*, p. 54
- (13) Lacan, J., Seminario 2 “*El YO en la teoría de Freud*”, Ed. Paidós, Buenos Aires, (Irene Agoff, Trad.), 1954-1955, sesión del 12 de enero de 1955, p. 112
- (14) *Ibíd.*, sesión del 12 de enero de 1955, p. 122
- (15) Freud, S., *El malestar en la cultura*. En J. Strachey (Ed.), Obras Completas, Ed. Amorrortu, Buenos Aires, Vol. XVIII, 1930 [1929], p. 75

# Estimación de la evapotranspiración a través de la reconstrucción de datos faltantes de temperatura

M. en C. Eladio Delgadillo Ruiz<sup>1</sup>, Dr. Eusebio Jr. Ventura Ramos<sup>2</sup>, Dr. Julián González Trinidad<sup>3</sup>, Dr. Hugo Enrique Júnez Ferreira<sup>4</sup> y Dr. Carlos Francisco Bautista Capetillo<sup>5</sup>

**Resumen**—En este trabajo se lleva a cabo una reconstrucción de datos faltantes de temperatura en las estaciones climatológicas tradicionales administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a través de un método de residuales que aplica una regresión sinusoidal de 4 parámetros a los datos de temperatura normalizada, de este modo se mejoran las correlaciones entre estaciones. Luego se estima la evapotranspiración por los métodos de Thorthwaite, Blaney y Hargreaves, los cuales tienen implícito en su formulación el dato de temperatura. Como zona de estudio se propone la cuenca del Río Juchipila en el estado de Zacatecas. Con el relleno de datos de temperatura se reduce de manera significativa la incertidumbre en el cálculo de la evapotranspiración y se mejoran las características estadísticas de las bases de datos.

**Palabras clave**—evapotranspiración, residuales, temperatura, reconstrucción.

## Introducción

Las incertidumbres asociadas a los Modelos de Circulación General Atmósfera-Océano (GCMs, por sus siglas en inglés) y a los procesos hidrológicos son evaluadas por medio de múltiples indicadores estadísticos, como la eficiencia, el sesgo y el error cuadrático medio (Najafi et al., 2011). Los métodos de calibración más apropiados están basados en la minimización de errores en las observaciones y la modelación, bajo el supuesto que sólo la fuente de error es un error de medición de tipo gaussiano (McMillan et al., 2010).

La mayoría de los modelos hidrológicos asumen que la precipitación está distribuida por partes iguales a lo largo y ancho de una cuenca. En este sentido es importante señalar; primero: la cantidad de precipitación interceptada está en función del tipo de vegetación; segundo: la evaporación potencial varía dependiendo de la cobertura de suelo; y tercero: la capacidad de retención de humedad del suelo depende de la profundidad de las raíces (Gosling y Arnell, 2011).

La evaporación generada por los elementos que constituyen la superficie de la cuenca, la transpiración de la cobertura vegetal, la evaporación del suelo desnudo, la evaporación de los cuerpos de agua, la evaporación generada por la intercepción de la lluvia y la producida por la transpiración de la vegetación hidrófita son componentes primordiales de cualquier balance hídrico. Existen modelos empíricos basados en formulaciones del balance de energía para estimar la evaporación y la transpiración, aunque presentan una diferencia significativa con los medidos en campo (Béziat et al., 2013).

A la par, el impacto potencial del cambio climático sobre los mecanismos de escurrimiento publicados en varios trabajos sugiere que el cambio climático futuro podría implicar mayores climas extremos, incluyendo eventos de precipitación con mayor intensidad o por el contrario en una disminución. Los insuficientes periodos de registros hidrológicos, la variabilidad natural mezclada con cambios antropogénicos reconocidos en diversos estudios de cambio climático y el efecto futuro del cambio climático deben considerarse en los estudios hidrológicos y la gestión del recurso agua. Tales cuestiones son abarcadas por diversos hidrólogos en sus prácticas futuras y en la gestión de los recursos hídricos (Teegavarapu, 2010).

En este contexto, en el presente trabajo se llevó a cabo una investigación sobre la incertidumbre del cálculo de la evapotranspiración por medio de la reconstitución de datos de temperatura en las estaciones climatológicas

<sup>1</sup> El M. en C. Eladio Delgadillo Ruiz es estudiante del programa de Doctorado en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro [edelgadillo27@alumnos.uaq.mx](mailto:edelgadillo27@alumnos.uaq.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Eusebio Jr Ventura Ramos es profesor investigador de la división de Posgrado de la Facultad de ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro [eventura@uaq.mx](mailto:eventura@uaq.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Julián González Trinidad es Docente Investigador de la Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas [jgonza@uaz.edu.mx](mailto:jgonza@uaz.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Hugo Enrique Júnez Ferreira es Docente Investigador de la Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas [hejunez@hotmail.com](mailto:hejunez@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Dr. Carlos Francisco Bautista Capetillo es Docente Investigador de la Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas [baucap@uaz.edu.mx](mailto:baucap@uaz.edu.mx)

tradicionales ubicadas dentro de la cuenca del Río Juchipila, la cual es de tipo semidesértica y los registros de las variables climáticas son de tipo diario.

## Metodología

### *Delimitación de la zona de estudio*

Para la delimitación de la zona de estudio fue necesario recopilar información georeferenciada de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) tales como cartas topográficas, corrientes de agua, delimitación política, vegetación, uso de suelo, ubicación de infraestructura, entre otras capas. Luego con ayuda del paquete de cómputo ArcView y haciendo uso de las herramientas incluidas en él se lleva a cabo la delimitación del parteaguas de la cuenca de estudio.

### *Revisión de base de datos*

Ubicar las estaciones administradas por CONAGUA que se encuentran dentro de la cuenca del Río Juchipila utilizando la información de la posición espacial de cada una de ellas, luego con ayuda del software ArcView se amplía el perímetro de la cuenca 10 km para ubicar las estaciones que se encuentran fuera de la cuenca pero que por su cercanía tienen influencia sobre el comportamiento hidrológico de la cuenca.

Luego, utilizando la base de datos Eric III, se extrae la información climatológica de las estaciones que cumplan con los siguientes criterios: a) que se encuentren operando y, b) que la información sea mayor o igual al 80 por ciento de las cuales se recopila información de temperatura máxima y mínima.

### *Reconstrucción de datos faltantes*

Los detalles del procedimiento aplicado para la reconstrucción de los datos faltantes diarios para todas las estaciones es detallado de la siguiente manera, para ello es necesario identificar y completar los períodos de la temperatura de los datos que faltan en el plazo de tiempo diario (1986-2011) para 7 estaciones.

El llenado de los datos faltantes en las estaciones de la cuenca se realiza de la siguiente manera: Debe quedar en claro que la metodología aplicada para el llenado de datos se basa en el trabajo de Saito and Šimůnek (2009), los cuales proponen una síntesis y comparación de métodos para ciclos diarios.

**Método de obtención de residuales:** Consiste en una correlación entre dos o más estaciones cercanas o homogéneas, para datos faltantes con intervalos de tiempo mayores a 1 día, en el caso de que alguna de las estaciones no contará con los datos. Sin embargo, una simple correlación no es conveniente por el comportamiento sinusoidal de la temperatura, además, con el método son depurados los efectos locales sobre la temperatura. Para hacer posible la correlación entre ambas estaciones se correlacionaron los residuales de la temperatura, producto del siguiente procedimiento:

- 1.- Se normaliza la temperatura media diaria con una función tipo sinusoidal de cuatro parámetros (Sigma plot 10), la normalización cubre un ciclo anual.
- 2.- Una vez normalizada la temperatura media diaria para el ciclo anual, se determinan los residuos entre las temperaturas registradas cada día y la temperatura media diaria normalizada. En seguida las diferencias o residuales igualmente son normalizados los ciclos diarios aplicando también una función sinusoidal de cuatro parámetros para obtener la función que describe el comportamiento medio diario de los residuos.
- 3.- Luego, son calculados los residuos de la diferencia entre la temperatura media diaria normalizada y los residuos normalizados a escala diaria. Estos últimos residuales se utilizan para correlacionar ambas estaciones.
- 4.- La correlación estadística permite obtener los residuales necesarios para reconstituir los datos faltantes, con ayuda del paquete de cómputo Statgraphics 15.2, se obtendrá una tabla de correlaciones momento producto de Pearson entre los residuales de temperatura.
- 5.- Finalmente a los residuales calculados mediante la correlación se les adiciona las medias ajustadas del ciclo diario y horario correspondientes para disponer una base de datos completa.

### *Cálculo de evapotranspiración*

La estimación de la evapotranspiración es de vital importancia en el balance de masa en la superficie, por ejemplo en las zonas semi-áridas, los problemas que se presentan para estimar la evapotranspiración son la fuerte radiación solar y el poder evaporante de la atmosfera, las cuales reduce la disponibilidad de agua en el suelo y dificulta la

medición de temperatura, humedad, velocidad del viento y otras variables climáticas importantes en el cálculo de la evapotranspiración. En el caso de México la falta de estaciones automáticas impide el conocimiento de esta importante variable climática.

Evapotranspiración potencial en estaciones tradicionales: Para estimar la evapotranspiración potencial se hará uso de los modelos matemáticos adaptados para zonas con características de clima semiárido citados por varios autores, a continuación se dará una breve descripción de estos métodos de estimación. El más conocido de estos es el método de Thornthwaite (1948) que necesita datos de precipitación y de escurrimiento, para calcular la evapotranspiración en diversas cuencas de drenaje. El método Hargreaves diseñado para evaluar la evapotranspiración potencial, con su ecuación simplificada, sólo requiere datos de temperatura y radiación solar (Allen et al., 2005). La utilización del método de Blaney y Criddle se ha aplicado en zonas áridas y semi-áridas, consiste en considerar el uso del agua de un cultivo bajo el supuesto de que en el suelo no existe suficiente agua, es una función de la temperatura, para el caso que nos ocupa el peor de los casos será usado, utilizando los valores de  $p$ , coeficiente respecto a la latitud de la tierra.

Método de Thornthwaite fue desarrollado en 1948 a partir de datos de precipitación y escurrimiento para diversas cuencas de drenaje. El resultado es básicamente una relación empírica entre la ETP y la temperatura del aire. No es necesariamente el método más exacto ni tampoco el que tiene las bases teóricas más profundas. Por el contrario, probablemente esas características corresponden a aquellas que involucran flujo de vapor y balance de calor.

Los cálculos de Thornthwaite están basados en la determinación de la evapotranspiración en función de la temperatura media, con una corrección en función de la duración astronómica del día y el número de días del mes. El método es muy empleado en hidrología y en la estimación del balance hídrico para climatología e hidrología de cuencas. También es empleado en los índices y clasificaciones climáticas.

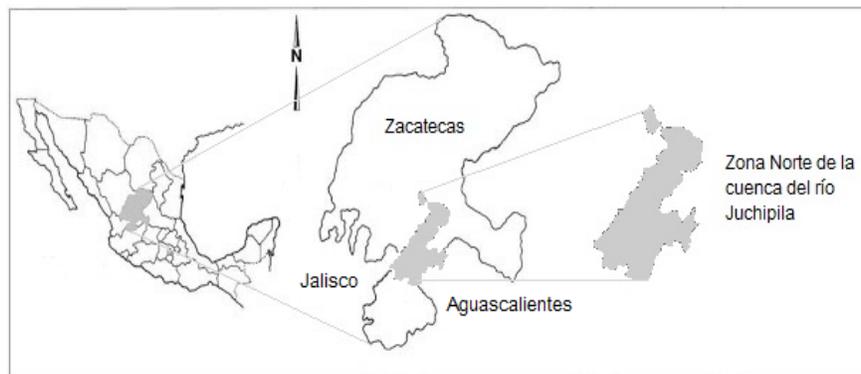
Método de Hargreaves Simplificado (Hargreaves y Samani, 1985) está diseñado para evaluar la evapotranspiración potencial necesita únicamente para su desarrollo datos de temperaturas y de radiación solar. A través de la radiación solar extraterrestre ( $R_0$  ó  $R_a$  según los autores) la cual se puede leer de tablas en función de la latitud del lugar y del mes se puede evaluar la radiación solar incidente.

Método de Blaney y Criddle toma en cuenta, además de la temperatura y las horas de sol diarias, el tipo de cultivo, la duración del su ciclo vegetativo, la temporada de siembra y la zona. El ciclo vegetativo de un cultivo es el tiempo de transcurrir entre la siembra y la cosecha y, por supuesto, varía de cultivo a cultivo. Harry F. Blaney y Wayne D. Criddle lograron perfeccionar su fórmula en 1950, donde haciendo intervenir la temperatura media mensual y el porcentaje de horas-luz, así como un coeficiente que depende del cultivo se puede estimar la evapotranspiración.

## Resultados y Discusión.

### *Delimitación de la zona de estudio*

La cuenca del Río Juchipila es la más importante en el estado de Zacatecas con sus coordenadas Latitud : 22° 27' 34" N y Longitud: 102° 52' 19.90" O con un área total de 8,229 km<sup>2</sup>, la corriente de esta cuenca se estima a lo largo del colector principal de 250 km hasta su confluencia con el río Grande Santiago, que ocurre a 43 km, provee agua a las presas Miguel Alemán que es la segunda en importancia dentro del Estado con una capacidad de 80,616,000 m<sup>3</sup>; la presa El Chique con una capacidad de 140,000,000 m<sup>3</sup>; la presa Julián Adame Alatorre con una capacidad de 38,000,000 m<sup>3</sup>, en la Figura 1 se muestra la delimitación espacial de la cuenca del Río Juchipila.



**Figura 1.** Ubicación de la cuenca del Río Juchipila (ArcView, 2014).

Revisión de base de datos

En la siguiente imagen (Figura 2), se muestra la situación actual de la información de temperatura que proporciona la base de datos Eric III en las cuales se observa de color rojo los años en los que las estaciones cuentan entre 0 y 50 días de información de temperatura, de modo contrario el color azul intenso implica que en la estación fueron registrados entre 350 y 366 días.

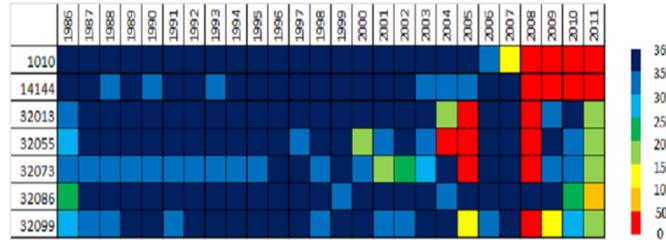


Figura 2. Situación actual de los datos de temperatura en las estaciones de CONAGUA.

Reconstrucción de datos faltantes

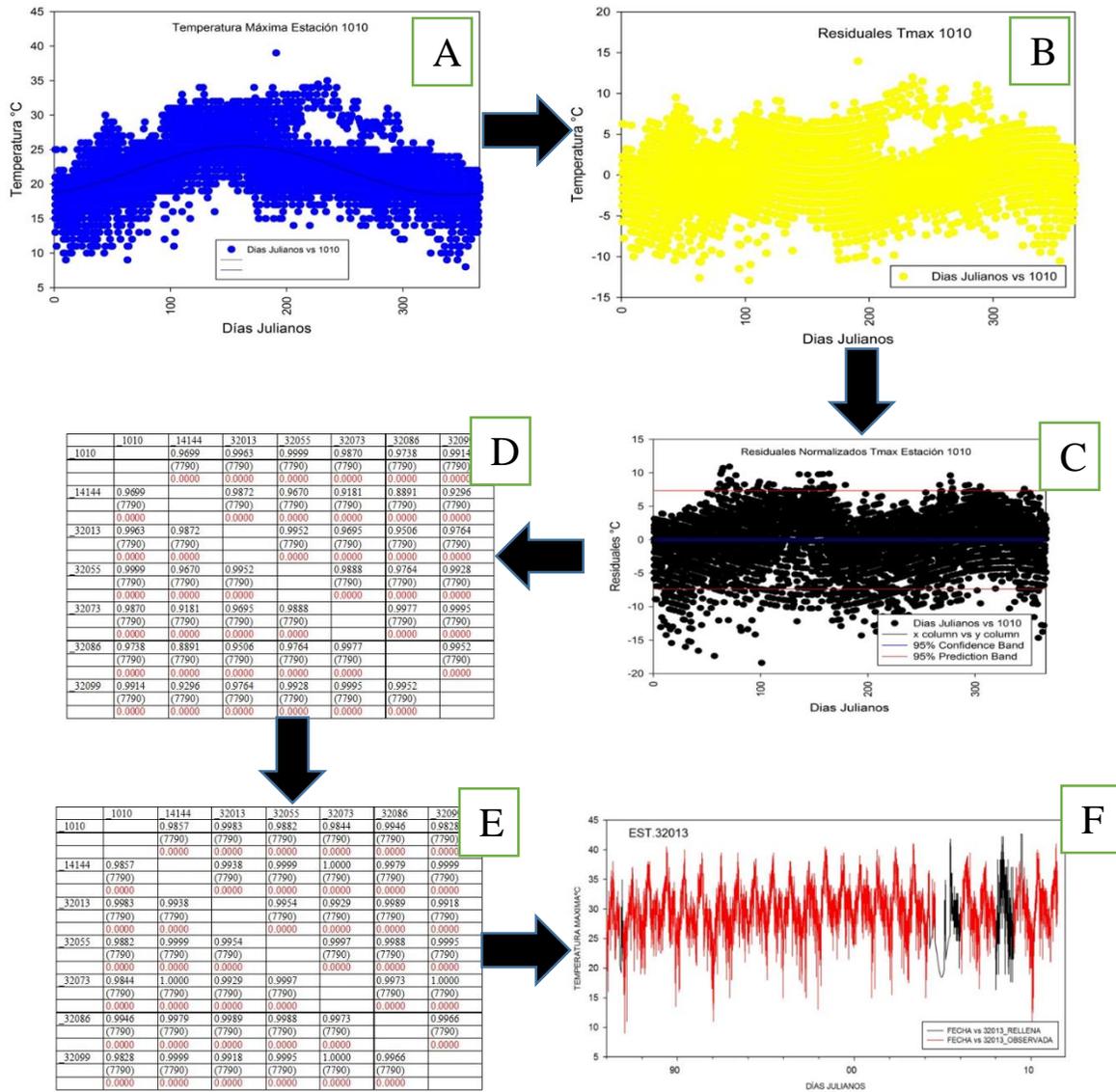
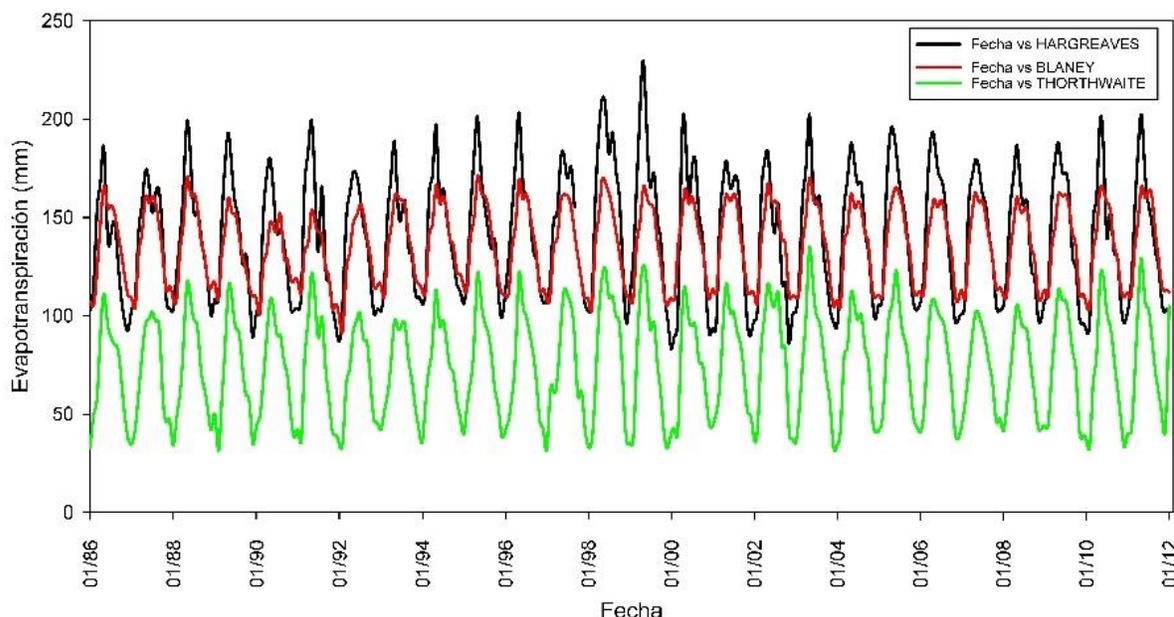


Figura 3. Procedimiento de reconstrucción de datos faltantes de temperatura.

La anterior ilustración (Figura 3) representan de manera general el procedimiento para la reconstrucción de datos faltantes: en la cual A indica el aglomerado de los datos de temperatura máxima contra el correspondiente día juliano de la fecha en que se registró el dato en la estación con identificador 1010, B proporciona el valor de residual luego de aplicar la regresión tipo sinusoidal de 4 parámetros esto para los datos de temperatura máxima contra el correspondiente día juliano de la estación 1010, C representa la normalización de los residuales a manera de ejemplo se muestra para la estación 1010, D representa la correlación entre los datos de temperatura de las estaciones tal y como son registrados, luego E representa las correlaciones entre los residuales normalizados con la función de tipo sinusoidal y, F representa una comparación entre los datos observados en las estaciones y los datos reconstruidos versus el correspondiente día juliano.

### *Cálculo de evapotranspiración*

Luego de realizar la reconstrucción de los datos faltantes de temperatura se procedió con el cálculo de la evapotranspiración a través de las metodologías anteriormente señaladas, las cuales incluyen en su cálculo datos diarios de temperatura, se observa en la figura siguiente (Figura 4) que se completa de manera adecuada los ciclos mensuales de evapotranspiración en este caso se muestra a manera de ejemplo la estación con número 32013. Este proceder se llevó a cabo para las estaciones que influyen en la cuenca de estudio.



**Figura 4.** Comparación de los métodos de estimación de la evapotranspiración a partir de datos reconstruidos de temperatura.

### **Comentarios Finales**

En éste estudio se muestran que las incertidumbres en las observaciones de temperatura son significantes en el cálculo de la evapotranspiración y del balance hídrico, ya que los resultados determinan la disponibilidad de agua en la cuenca del Río Juchipila, tanto para períodos diarios, mensuales, estacionales e interanuales. Mediante un método de reconstitución de datos faltantes a escala diaria de temperatura mínima y máxima se logra reducir la incertidumbre en el cálculo de la evapotranspiración potencial y en consecuencia en la disponibilidad del agua a partir del balance hídrico anual. Esto independientemente de la incertidumbre que pueda haber en la observación correcta y su representatividad. Independientemente de estas incertidumbres, se encontró que el método de reconstrucción de datos de temperatura proporciona valores que siguen la tendencia del ciclo anual observado en las estaciones climatológicas, además, las estaciones forma aglomerados de grupos homogéneos en la cuenca.

El método propuesto de reconstrucción de datos de temperatura se logró aumentar la correlación entre las estaciones, esto debido a que se utilizó datos de temperaturas normalizadas, logrando poder estimar los datos faltantes

a partir de estaciones homogéneas cercanas a la estación con datos faltantes. Este método es también aplicable para datos horarios excepto que no se utilizaron datos provenientes de estaciones automáticas.

Con los resultados de este trabajo se puede concluir que es importante analizar los datos climáticos necesarios para desarrollar métodos para el cálculo de los componentes del balance hídrico, ya que si los aparatos en las estaciones meteorológicas no se encuentran ubicados de forma correcta, podrían registrar información equivocada que nos da como resultado balances hídricos erróneos.

### Referencias Bibliográficas

- Allen, R.G., Pereira, L.S., Smith, M., Raes, D., Wright, J.L., 2005. FAO-56 dual crop coefficient method for estimating evaporation from soil and application extensions. *J. Irrig. Drain. Eng.* 131, 2–13.
- Béziat, P., Rivalland, V., Tallec, T., Jarosz, N., Boulet, G., Gentine, P., Ceschia, E., 2013. Evaluation of a simple approach for crop evapotranspiration partitioning and analysis of the water budget distribution for several crop species. *Agric. For. Meteorol.* 177, 46–56.
- Gosling, S.N., Arnell, N.W., 2011. Simulating current global river runoff with a global hydrological model: model revisions, validation, and sensitivity analysis. *Hydrol. Process.* 25, 1129–1145.
- McMillan, H., Freer, J., Pappenberger, F., Krueger, T., Clark, M., 2010. Impacts of uncertain river flow data on rainfall-runoff model calibration and discharge predictions. *Hydrol. Process.* 1270–1284.
- Najafi, M.R., Moradkhani, H., Jung, I.W., 2011. Assessing the uncertainties of hydrologic model selection in climate change impact studies. *Hydrol. Process.* 25, 2814–2826.
- Saito, H., Šimůnek, J., 2009. Effects of meteorological models on the solution of the surface energy balance and soil temperature variations in bare soils. *J. Hydrol.* 373, 545–561.
- Teegavarapu, R.S.V., 2010. Modeling climate change uncertainties in water resources management models. *Environ. Model. Softw.* 25, 1261–1265.
- Thornthwaite C.W., 1948 An approach toward a rational classification of climate. *Geographical review*, 38 (1):55-94, 1948.

# ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL EN COLONIAS RURALES DE CIUDAD DELICIAS CHIHUAHUA.

M.C. Martha Lilia Delgado Martínez<sup>1</sup>, M.A. Olivia Márquez Monarrez<sup>2</sup>,  
M.C. Mario Abelardo Aguirre Orozco<sup>3</sup> y M.C. Julio Cesar Chavarría Ortiz<sup>4</sup> Estudiantes Viridiana Calderón Silva,  
Lázaro Omar Baca Márquez y Lázaro Iván Baca Márquez<sup>5</sup>

**Resumen**— La presente publicación muestra los resultados obtenidos de la investigación de las causas del incremento poblacional en colonias rurales de Cd. Delicias Chihuahua, México. El propósito de esta investigación es determinar los elementos importantes que intervienen en el crecimiento de la población, ya que las sociedades cambian conforme se desarrollan los medios materiales de producción y las relaciones de las fuerzas productivas, esto proporcionó información muy valiosa en la planificación política y administrativa, especialmente en sectores relacionados con sanidad, educación, vivienda, seguridad social, empleo y conservación del medio ambiente, temas que han tenido auge en la actualidad en nuestro país y en el mundo.

Se obtuvo evidencia de que en las colonias rurales existe una marginación educativa, social y cultural, con el fin de concientizar a los lectores, de la necesidad de apoyar este sector participando en las diversas actividades voluntarias y/o en conjunción con las instituciones correspondientes. Consideramos que la población rural requiere que se sumen esfuerzos para integrarlos al adelanto que se tiene en los sectores urbanos. Además establecer metas realistas en los sectores antes mencionados, previendo las condiciones adecuadas, para que estos aspectos no sean, en un futuro, condicionantes de mayores problemas.

**Palabras clave**— Población y crecimiento demográfico.

## Introducción

Chihuahua se localiza al norte de México y tiene una superficie de 250 673 km<sup>2</sup>, siendo el estado más extenso de México, comprende 67 municipios, el 12% del territorio nacional, cuenta con una población de 3,406.465 habitantes el 3% del total del país, con una distribución de población, 85% urbana y 15% rural; a nivel nacional el dato es de 78% y 22% respectivamente escolaridad 8.8 (casi tercer año de secundaria); 8.6 el promedio nacional. Hablantes de lengua indígena de 5 años y más; 3 de cada 100 personas. A nivel nacional 6 de cada 100 personas hablan lengua indígena. El estado limita al norte con los estados de Nuevo México y Texas (Estados Unidos); al oeste con los estados de Sonora y Sinaloa, al sur con Durango y al este con Coahuila. El estado de Chihuahua se divide en 67 municipios. Su capital lleva el mismo nombre, Chihuahua, y su ciudad más poblada es Ciudad Juárez, ubicada en la frontera, frente a El Paso, Texas. Otras ciudades importantes del estado son Cuauhtémoc, Delicias, Parral, Camargo, Ojinaga y Jiménez.

Cd. Delicias Chihuahua se localiza en la latitud norte 28°11" y longitud oeste 105°28"; a una altitud de 1,170 metros sobre el nivel del mar. Está situado en la zona central del estado de Chihuahua. Colinda al norte con Meoqui, al este y al sur con Saucillo y al oeste con Rosales. Tiene una superficie de 534.93 km<sup>2</sup>. Está compuesta de cuatro sectores y aproximadamente 51 colonias entre urbanas, rurales y fraccionamientos con un total de 137,935 habitantes. En lo que respecta a colonias rurales se tienen 17, de las cuales se aplicaron aleatoriamente, las encuestas a 100 hogares, para dar cumplimiento a la muestra estadística calculada.

<sup>1</sup> M.C. Martha Lilia Delgado Martínez. Catedrático del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Delicias, Miembro activo del IIE, (Institute of Industrial Engineers en Atlanta Georgia USA). [mldelgamar@hotmail.com](mailto:mldelgamar@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> M.A. Olivia Márquez Monarrez, Catedrático del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Delicias, [olimarazul@hotmail.com](mailto:olimarazul@hotmail.com)

<sup>3</sup> M.C. Mario Abelardo Aguirre Orozco, Catedrático del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Delicias, Universidad Pedagógica Nacional del Estado de Chihuahua. Miembro activo del IIE.(Institute of Industrial Engineers en Atlanta Georgia USA). Integrante del a la Red de Investigadores del Estado de Chihuahua ( REDIECH [aguirreol@hotmail.com](mailto:aguirreol@hotmail.com)

<sup>4</sup> M.C. Julio Cesar Chavarría Ortiz. Subdirector Académico del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Delicias, y candidato al grado de Doctor en Administración, por la Universidad Autónoma de Chihuahua. [julioito2003@gmail.com](mailto:julioito2003@gmail.com)

<sup>5</sup> Estudiantes. Viridiana Calderón Silva [bixa\\_13@hotmail.com](mailto:bixa_13@hotmail.com), Lázaro Omar Baca Márquez [lomar.bm@gmail.com](mailto:lomar.bm@gmail.com) y Lázaro Iván Baca Márquez [ivanbmarquez@gmail.com](mailto:ivanbmarquez@gmail.com), Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Delicias, Licenciatura en Ingeniería Industrial.

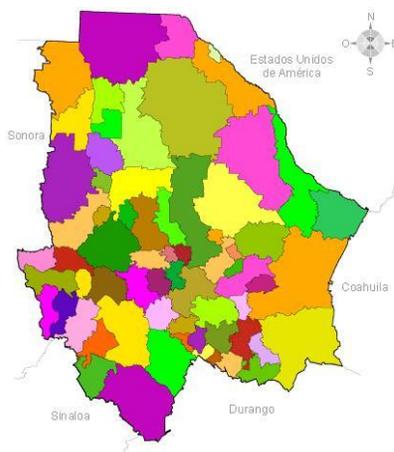


Figura No. 1. Estado de Chihuahua, división municipal, fuente, INEGI (2010).

Las poblaciones tienen una tasa de nacimiento (número de crías producido por unidad de población y tiempo) una tasa de mortalidad (número de muertes por unidad de tiempo) y una tasa de crecimiento. El principal agente de crecimiento de la población son los nacimientos, y el principal agente de descenso de la población es la muerte. Cuando el número de nacimientos es superior al número de muertes la población crece y cuando ocurre lo contrario, decrece. Cuando el número de nacimientos es igual al de muertes en una población dada su tamaño no varía, y se dice que su tasa de crecimiento es cero.

El crecimiento de la población se ve más reflejado en parejas de escasos recursos que viven en colonias rurales, y esto afecta a todos los aspectos de nuestro mundo, desde las oportunidades económicas hasta los cambios en el medio ambiente y en las experiencias de la vida cotidiana. Es necesario determinar las causas por las cuales en este tipo de colonias ha crecido en habitantes considerablemente. A la hora de estudiar la población, se analizan las tasas de natalidad y las razones por las cuales las familias son numerosas en este sector. Además, si la gente planifica el momento, el género y el número de hijos. El hecho de que las personas creen o no en su capacidad para planificar la familia y lo que harán o dejarán de hacer para su control.

La principal causa de casi todos los problemas medioambientales es el rápido aumento de la población mundial, que actualmente alcanza la cifra estimada, en 7.000 millones, la cual aumentará en mil millones en los próximos 12 años, de personas en todo el mundo, Studer Isabel, (2013). Cada día hay 250.000 nacimientos, lo que suma 91.250 millones al año. A este ritmo, la población global llegará a los 10.000 millones en los próximos años. Aun en el caso de que la fertilidad disminuyera hasta una media de dos hijos por mujer, las cifras absolutas aumentarían, al menos, en otros 3.000 millones. Esto explica por qué la población mundial es, en promedio, muy joven.

Se considera a John Graunt (1620-1674) como el primero en realizar un estudio demográfico cuando analizó la mortalidad en el Londres de su época, las causas que la provocaban y las diferencias que había entre hombres y mujeres. Sin embargo, el primer gran referente para la demografía moderna fue la publicación, en 1798, del *Ensayo sobre el principio de la población*, del economista británico Thomas Robert Malthus. En su obra, Malthus advertía de la tendencia constante que tenía la población humana a crecer a un ritmo más elevado que el de la producción de alimentos (incremento geométrico frente al aritmético), y de los problemas que se iban a originar si no se asumía un control de dicho crecimiento. Asimismo, indicaba las diferentes formas en que se podría disminuir el aumento de población, diferenciando entre los llamados frenos preventivos (abstinencia y anticoncepción) y los frenos positivos (trabajos duros, guerra, hambre y enfermedad).

### Descripción del Método

Se realizó una investigación No Experimental, por medio de un estudio descriptivo transaccional donde se involucran variables correlacionales para concluir las hipótesis planteadas, las cuales son:

**H1**= El crecimiento poblacional de las colonias populares se debe a que al menos el 50% de las parejas tiene un nivel educativo bajo (máximo primaria)

**H2=** Al menos el 30% de las familias numerosas en las colonias populares tiene como causa la manera de pensar inculcada de generación en generación.

**H3=** El nivel económico es factor importante al menos en un 20% para el crecimiento de la población en las colonias populares porque da seguridad a las familias para que incrementen el número de integrantes.

El universo está conformado por los habitantes de las colonias rurales de Cd. Delicias Chih, de él se deriva el sujeto que son las parejas que conforman la colonia, las cuales tienen la misma probabilidad de ser elegidas para formar parte de la muestra a estudiar.

Para determinar el tamaño de la muestra, de acuerdo a Pita Fernández (1996) se procedió de la siguiente manera:

$Z = 1.96$ , obtenido con un nivel de confianza del 95%

$p = 0.67$  (obtenidas de un estudio preliminar)

$q = 1 - 0.67 = 0.33$

$e =$  error de estimación (0.10)

$n = (z \alpha/2 \sqrt{p(1-p)})/e^2$

$n = (1.96 \sqrt{0.67*0.33})/0.10^2$

$n = 84$  encuestas

### Resultados

Con estos resultados, se coincide con el índice de correlación que se realizó a las diferentes variables que se analizaron en cada una de las preguntas que se llevaron a cabo con previa antelación, por un grupo de estudiantes que participaron en la aplicación de las encuestas necesarias para llegar a la evaluación de las variables antes mencionadas, en cada una de las comunidades rurales, del municipio de Delicias Chihuahua, como se muestran a continuación.

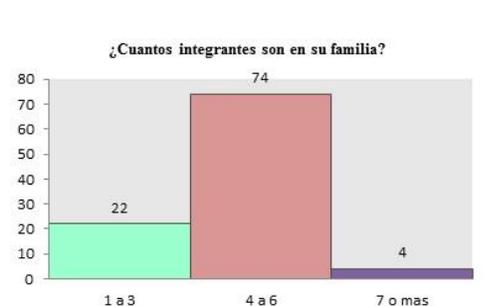


Figura 2. La mayoría de los integrantes son de 4 a 6

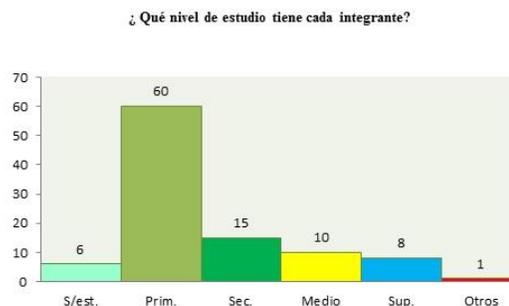


Figura 3. Predomina el nivel de primaria en cada integrante

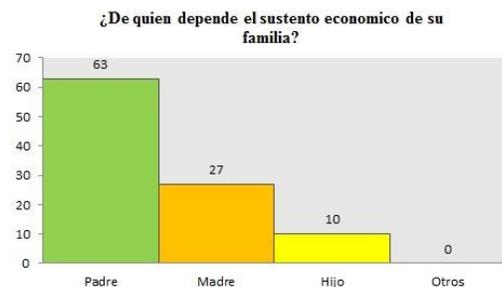


Figura 4. La dependencia del sustento es del padre principalmente

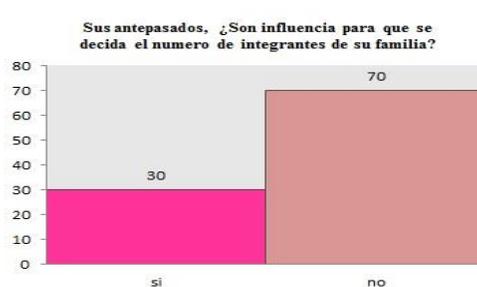


Figura 5. La mayoría contesto que no son influencia sus antepasados

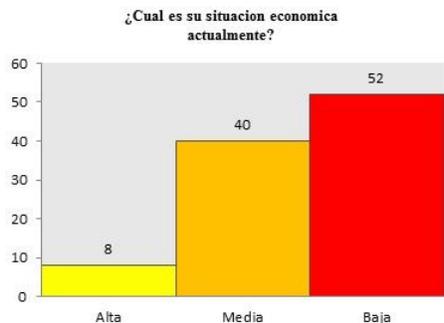


Figura 6. El 52 % de los encuestados son de bajos recursos

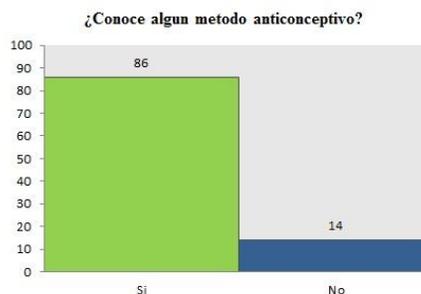


Figura 7. El 86% desconoce métodos anticonceptivos



Figura 8. La mayoría contesto que es importante la planificación familiar

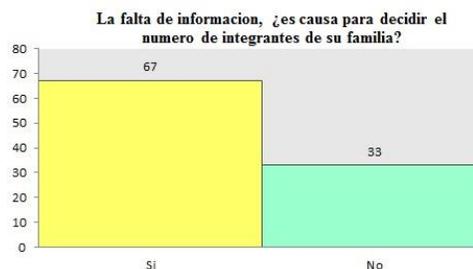


Figura 9. El 67% considera que si requieren información para decidir

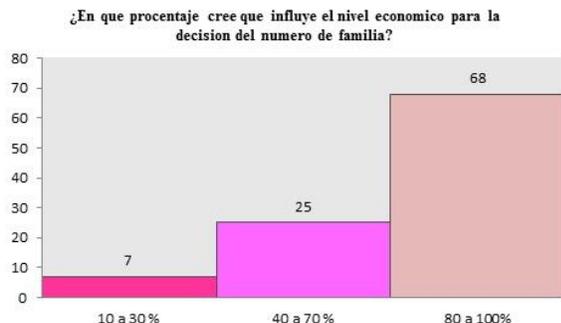


Figura 10. El 68% considera que si influye el nivel económico

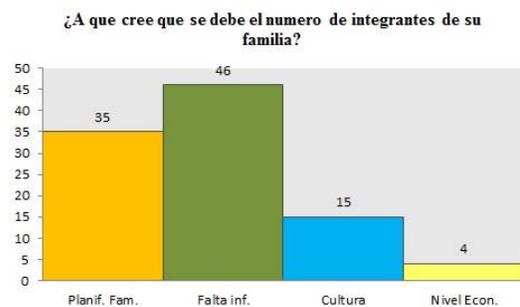


Figura 11. El 41% contesto que a la falta de información

Con estos resultados se determina que la hipótesis uno se acepta, el 50% de la población de las colonias populares tiene familias numerosas debido al nivel educativo el cual conlleva a la falta de información de lo que es planificación familiar.

La hipótesis dos se acepta, el 30% de las familias numerosas es debido a la manera de pensar inculcada de generación en generación.

Se rechaza la hipótesis tres, la cual afirma que el nivel económico es un factor importante en un 20% para el crecimiento de la población. Por lo tanto se tiene como resultado que el nivel económico es factor importante de un 80 al 100% al crecimiento de la población porque da seguridad a las familias para que incremente el número de integrantes.

### Comentarios Finales

Es de suma importancia proporcionar a las colonias algún tipo de información sobre planificación familiar para que obtengan conocimiento necesario al decidir el número de integrantes de su familia y de esta manera cuente con el recurso económico necesario para salir adelante.

Además es necesario, y urgente, fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social y la generación e igualdad de oportunidades, para mejorar la calidad de vida de dicha población.

### **Conclusiones**

En base a los resultados obtenidos se concluye que la falta de información es el principal causante del crecimiento de las colonias populares, puesto que el número de integrantes se encuentra de 4 a 6 por falta de planificación familiar o el desconocimiento de esta. La mayoría de las parejas que integran las familias cuentan con un bajo nivel educativo (máximo primaria). De aquí que el nivel económico influye del 80 al 100% en cada familia. Así mismo con estos resultados se determinó que la manera de pensar inculcada de generación en generación influye para determinar el número de hijos a procrear.

### **Recomendaciones**

El rápido aumento de la población en este sector de la población, trae consigo múltiples problemas, principalmente, en el aspecto de educación y sanidad, ya que el ritmo de crecimiento de la población es más elevado que el ritmo de crecimiento de los servicios educativos y de sanidad, así como también de los servicios públicos. Por ello las autoridades deben incluir este sector dentro de la planeación, buscando que se cubran las deficiencias que en ellas se presentan, incluyendo sanidad, educación, vivienda, seguridad social, empleo y conservación del medio ambiente.

### **Referencias bibliográficas**

- Anuario Estadístico y Geográfico de los Estados Unidos Mexicanos, (2014). (INEGI), Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
- Coontz, Sidney H, (2010). *Productive Labour and Effective Demand*, Published by Routledge, London and New York.
- Coontz, S, (1978). *Teorías de la población y su interpretación económica*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Malthus, T.R, (1984). *Primer ensayo sobre la población*. Madrid: Alianza Editorial.
- Overbeek, J, (1984). *Historia de las teorías demográficas*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Pita Fernández S. (1996) *Determinación del tamaño muestral*. Cad Aten Primaria.
- Perulli, P, (1995). *Atlas metropolitano: el cambio social en las grandes ciudades*. Madrid: Alianza Editorial.
- Thomas Robert Malthus, (2008). Published by Alianza (Buenos Aires, AR), United States ISBN 10: [8420639842](#) ISBN 13
- Studer Isabel, (2013), *Ecoeficiencia: Oportunidad para mejorar la productividad de los Mipymes*, School of Advanced International Studies de la Universidad de Johns Hopkins.

## El Ombudsman de la Vivienda

M.D.C. José Alberto del Rivero del Rivero<sup>1</sup>, Dra. Margarita Rodríguez Falcón<sup>2</sup> y  
M.D. C. y. A. Williams Alejandro Abdo Arias<sup>3</sup>

**Resumen**— No obstante que la vivienda es un derecho que reconoce el Estado, éste ha sido cómplice de enormes desigualdades permitiendo que se presenten deficiencias e injusticias que impiden la realización de este derecho, siendo necesario contar con medios idóneos para la defensa, protección y tutela en esta materia. Ante ello, es preciso preguntarnos ¿cuáles son los mecanismos con los que cuenta el Estado para garantizar a los gobernados el derecho a una vivienda adecuada? Se propone una solución a esta compleja demanda a través de un estudio comparativo de la experiencia en otros países que cuentan con un sistema sectorizado en la defensoría de los derechos fundamentales, con la finalidad de adaptar sus características y atribuciones investigativas, correctivas y preventivas, haciendo valer la igualdad constitucional y dignidad humana e institucionalizar en México un Ombudsman de la Vivienda.

**Palabras clave**—Ombudsman, vivienda adecuada, dignidad humana, igualdad constitucional, Ombudsman de la Vivienda

### Introducción

El presente trabajo parte de la consideración a la Vivienda como un Derecho constitucional de Igualdad y Dignidad humana, con base en la problemática de los deudores de la década de los 90's del siglo pasado, surgió la idea de crear un método para que esa realidad no se repitiera o se pudiera corregir, es decir, investigar a fondo y resolver ese tema tan ancestral relacionado a la vivienda, que en lugar de solucionarse y, por más que se pugne por una igualdad y dignidad humana, en realidad se está agudizando. Primero, porque cada día somos más desiguales, y segundo, porque no cumplen con los indicadores de los tratados internacionales. La mayoría de los estudios relacionados al derecho a la vivienda se han limitado a investigar los orígenes, antecedentes y legislaciones sobre este derecho humano, abordándolo desde la perspectiva del Derecho Administrativo o el Urbanístico; sin embargo, pocos autores lo consideran un derecho constitucional, lo cual aísla la problemática de los deudores y las dificultades que se presentan al adquirir una vivienda, siendo la compra de ésta una de las inversiones más importantes en la vida de cada persona y precisamente en este escenario observamos un incumplimiento hacia los derechos humanos.

### Descripción del Método

Desde la óptica del derecho comparado y mediante la aplicación de los métodos histórico, analítico, descriptivo y explicativo, se analizó la figura del Ombudsman dilucidando las funciones que presenta esta figura jurídica de manera sectorizada para garantizar y profundizar el derecho a la vivienda adecuada dentro de los principios de igualdad constitucional y dignidad humana en México.

### El derecho a la vivienda adecuada

#### *Origen iusnaturalista de la vivienda*

La vivienda, como organización no es una institución novedosa, es una organización social que se remonta al origen de las sociedades prejurídicas<sup>4</sup>. Si pudiéramos remontarnos a los orígenes de la vivienda, tendríamos que citar a Florence Dupont (1992) quien al describir la vida del ciudadano romano durante la República señala:

“Si bien no suele estar mucho tiempo en su casa durante el día, el romano, en épocas de paz, vuelve a ella todas las noches. El latino dice “en la casa y en la guerra” como “en la ciudad y en el campo”

<sup>1</sup> José Alberto Del Rivero Del Rivero es Maestro en Derecho Constitucional por la Universidad Olmeca, Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco con perfil deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), Miembro de Número del Ilustre y Nacional Colegio de México y Socio fundador del Despacho Jurídico Del Rivero Asociados. [josealberto@delriveroasociados.mx](mailto:josealberto@delriveroasociados.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dra. Margarita Rodríguez Falcón es Profesora Investigadora de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, ha participado como ponente en foros nacionales e internacionales y es autora de capítulos en libros colectivos en materia de derechos humanos.

<sup>3</sup> Williams Alejandro Abdo Arias es Maestro en Derecho Constitucional y Amparo por la Universidad Iberoamericana, Maestro en Derecho Civil y Doctorado en Derecho por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Profesor Investigador Tiempo Completo Asociado B en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco con perfil PRODEP, Evaluador por CIEES y abogado litigante asesor de entidades públicas y particulares.

<sup>4</sup> Oscar Cruz Barney (2004) señala que las sociedades prejurídicas “son aquellas en las que no se reconoce la existencia de procedimientos jurídicos para la solución de las disputas entre sus miembros, en el sentido de publicidad y formalidad del mismo”.

o “en la tierra y en el mar”. El ejército y la casa: dos maneras de dormir, dos maneras de comer, dos comunidades de vida. Para los romanos, lo civilizado es sedentario. Un hombre verdadero está personalmente arraigado al territorio de su ciudad por su casa. Como Roma tiene un fuego público, instalado en el templo redondo de Vesta. La casa se construye a partir de ese fuego y vincula al padre de la familia que la habita en la tierra y con su stirpe. Para el latino, la familia coincide con la población de la casa sometida al poder del padre, *pater familias*: hijos, esclavos y a veces esposa. Una casa es una familia y un padre.” (Dupont, 1992)

La vivienda es una asociación que está de tal modo en la naturaleza que, donde quiera que haya personas reunidas se forma por sí misma una vivienda. Esta teoría iusnaturalista explica la existencia de la vivienda como una institución del derecho natural; el vínculo que une fundamentalmente a la familia, es el refugio para protegerse de los peligros. Si bien es cierto que la vivienda surge por la necesidad de resguardarse de las inclemencias del tiempo y para defenderse de los peligros, de animales e incluso de otros seres humanos, proteger su vida, se afirma que la vivienda se crea por la necesidad de salvaguardarse de los peligros, siendo su origen, el nacimiento mismo del hombre, esto como un efecto de la convivencia y la necesidad de una vida social. (iusnaturalismo). El derecho a la vivienda no lo crea el Estado sino que sólo lo reconoce (iuspositivismo).

#### *El derecho a la vivienda en México*

Se tiene como paradigma las dos caras de la moneda con Inglaterra durante la Revolución Industrial, la cual representó una serie de cambios económicos que transformaron la vida europea a fines del siglo XVIII siendo la transformación de ideas económicas el elemento clave como la creación de las nuevas industrias (Cabanelas, 2009). De modo que fue tan significativo el cambio como el producido por cualquier revolución política, debido a que el industrialismo cambió la organización económica de los países progresistas, desdeñando la agricultura al enfocarse en la industria, lo cual propició el desplazamiento de la población del campo a las ciudades, principalmente por la introducción de la máquina de vapor. Görlich (1972) señala que la invención de máquinas de vapor permitió el cambio de la fabricación casera de productos por la *industrialización* de los mismos, aparejado al consecuente desdoblamiento del campo y el asentamiento de masas humanas en determinados sitios. Estas migraciones que crearon extensiones e intensificaciones de procesos sociales fueron parte de cambios económicos, culturales y políticos. Este fue el detonador de las demandas sociales para adquirir una vivienda en el siglo XVIII en Inglaterra. En cambio, en México, la queja del trabajador para tener un lugar higiénico y ventilado surge en el campo, al inicio del siglo XX. La vivienda es un derecho que se reclama y que va a ser reconocido como un derecho fundamental, es decir, surge como una forma natural de protección, unión y a la vez, una forma de sobrevivencia para llevar a cabo todas las necesidades y resolver las carencias de protección que se tienen. El Estado la reconocerá como un derecho humano, una condición necesaria para el disfrute de otros derechos fundamentales.

El estudio del derecho a la vivienda implica analizar diversos contextos de acuerdo con los tratados internacionales, como el otorgamiento de protección contra prácticas discriminatorias salariales, la adecuación de políticas públicas y leyes en esta materia a las necesidades de las mujeres, los niños, los sin hogar, discapacitados, desplazados, migrantes, pueblos indígenas y personas de la tercera edad, para así brindar protección respecto de la vivienda adecuada y abatir las desigualdades, que además requiere un enfoque humanista basado en la igualdad y dignidad de las personas<sup>5</sup> para demostrar cuanta importancia tiene sectorizar el Ombudsman de la Vivienda en México. No obstante que el concepto de igualdad y dignidad humana de las personas ha sido reconocido desde mediados del siglo XX por la Constitución de Alemania, y 70 años más tarde (siglo XXI) en la Constitución mexicana, aún no logran permear en las constituciones locales, ya que ni siquiera las autoridades gubernamentales han entendido estos principios. De acuerdo con Oehling de los Reyes (2010) el reconocimiento de la igualdad a nivel constitucional está fundamentado por dos axiomas que se complementan, es decir, por un lado, es inconcebible la idea de que un hombre sea despojado de dignidad independiente de cualquier circunstancia, debido a que fisiológicamente es humano y, en ese sentido, toda la especie humana tiene las mismas necesidades. Así pues, no caben distintas gradaciones de dignidad de las personas. Por otro lado, el Estado debe tener una actitud activa, a través de los derechos sociales, para mejorar el nivel de vida de los ciudadanos.

## **El Ombudsman de la Vivienda**

### *Antecedentes*

Teniendo en cuenta la anterior sinopsis de la igualdad y dignidad humana e igualmente basado en la problemática de los deudores de la década de los 90's del siglo pasado, surgió la idea de crear un método para que esa realidad no

<sup>5</sup>De acuerdo con la Convención Americana sobre Derechos Humanos, conocido como Pacto de San José creado por la Organización de los Estados Americanos el 22 de noviembre de 1969, en Costa Rica, **persona es todo ser humano**.

se repitiera o se pudiera corregir, es decir, investigar a fondo y resolver ese tema relacionado a la vivienda tan ancestral, que en lugar de solucionarlo y, por más que se pugne por una igualdad constitucional, en realidad se está agudizando y cada día somos más desiguales. En la obra *La Vivienda como Derecho Constitucional* (Del Rivero, 2010) se limita a estudiar los orígenes, antecedentes y legislaciones sobre el derecho a la vivienda donde se propone modificar el texto constitucional del artículo 4 párrafo séptimo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Actualmente, las personas necesitan contar con un verdadero defensor de la vivienda adecuada, con funciones investigativas, educativas y de prevención, que pueda ver los problemas en un contexto humanista vinculante con el positivismo, abarcando una interdependencia entre las personas, los órganos públicos y privados, y decidir casuísticamente lo que es justo e injusto.

La traslación del iusnaturalismo al positivismo comienza con el hito que representó el reconocimiento de la vivienda adecuada como parte del derecho a un nivel de vida adecuado en la Declaración Universal de Derechos Humanos (DUDH) de 1948 y en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC) de 1966 (Cabe mencionar que México se adhirió al PIDESC en 1981). Éste último es considerado el fundamento más importante del derecho a la vivienda enunciado en todos los principios jurídicos que integran las normas internacionales de derechos humanos. De esta forma, sabemos de la existencia de instrumentos que permite concebir el derecho a la vivienda como un derecho humano que es igual para todos.

Ahora bien, considerando el mismo derecho desde otra óptica, lo que realmente se precisa es un Ombudsman sectorial de la vivienda como el que está instituido en Inglaterra. No con atribuciones punitivas, sino restaurativas, que proporcione asistencia en cuanto a las reclamaciones contra organizaciones públicas y privadas de vivienda, administradores, agentes y otros proveedores de servicios de vivienda, con imparcialidad, justicia, igualdad y dignidad humana de las personas. Al respecto, el Dr. Pedro Salazar Ugarte (2006) señala que “el máximo problema del constitucionalismo democrático es encontrar la manera de tutelar los derechos fundamentales sin reducir a la banalidad la soberanía popular”. Es por ello que ante los retos que implica el siglo XXI y ante el panorama de las crisis económicas en el mundo, resulta menester profundizar en el estudio del derecho a la vivienda, partiendo la protección de derechos fundamentales en beneficio de todas las personas. Sin embargo, muchos estudios se han limitado a investigar los orígenes, antecedentes y legislaciones sobre el derecho a la vivienda, aislándose de la problemática de los deudores y las dificultades que se presentan al adquirir una vivienda, siendo la compra de una vivienda una de las inversiones más importantes en la vida de cada persona para proteger a su familia, y precisamente, en este escenario observamos un incumplimiento para con los derechos humanos. En este sentido, María Teresa Pareja Rosales (2004) señala lo siguiente:

“Los intentos por tratar de fortalecer los derechos de los gobernados han sido múltiples: el constitucionalismo, el imperio de la ley, el control judicial, el control administrativo, los gobiernos comunales, la reducción del Estado, la privatización. Todos nos muestran las limitaciones que tiene el ciudadano común, en especial cuando se trata de reclamar sus derechos a las autoridades. En los gobiernos contemporáneos, los procedimientos formales para reclamar sobre casos de abuso del poder, decisiones administrativas, faltas a los derechos constitucionales o simple maltrato de las autoridades son complicados; sin embargo, una alternativa que se ha difundido positivamente en el ámbito mundial es la que brinda la institución del Ombudsman, Defensor o Comisionado, quien a pesar de no ser un órgano de control tradicional ni de tipo judicialista, se ha adaptado a los diferentes sistemas de gobierno y a sus diversas condiciones. La doble función que caracteriza a esta figura es la que ha propiciado su reaparición; por un lado, refuerza el control, mientras que por otro, procura el bienestar ciudadano”. (Pareja, 2004).

Por consiguiente, la solución estriba en el derecho comparado, particularmente en la experiencia inglesa, ya que ahí se cuenta con defensores sectoriales cuya misión es velar por los derechos fundamentales y controlar el buen funcionamiento de la Administración Pública. La idoneidad que esta figura representa en la realidad socio-política es correctiva y coadyuvante en las políticas públicas del Estado, y así lo sería en México.

#### *Análisis comparativo de los ombudsmen sectorizados*

El auge del Ombudsman comenzó en el siglo XIX, en Suecia, con la Constitución de 1809, donde se creó una oficina para representar los intereses ciudadanos que tenían problemas con órganos administrativos y jurisdiccionales. Este era nombrado, de acuerdo con Antonio Mora (2003), por el Parlamento, encomendándole el control de las actividades gubernamentales, la correcta aplicación de las leyes y la denuncia de todas las irregularidades y negligencias de los funcionarios y administradores de justicia, además de investigar las reclamaciones de los ciudadanos. Por ello, el Ombudsman suele referirse a un “tramitador”, “representante”, “intérprete de leyes” o incluso “Defensor del Pueblo”, siendo institucionalizado para facilitar la reivindicación de los

derechos humanos, debido a la necesidad de canalizar adecuadamente tanto los problemas administrativos como los políticos.

Inglaterra representa un paradigma en la defensoría en materia de vivienda, al existir un Ombudsman de la Vivienda, porque se conoce realmente este derecho y es estimado fundamental del ser humano, siendo esta una de las razones por la cual se le considera un “Estado de bienestar” definido como “una forma de organización del poder público dentro de las economías de mercado, que se caracteriza por una importante cobertura (prácticamente universal) de un abanico de necesidades sociales (Carbonell, 2013). De acuerdo con su experiencia como Ombudsman de la vivienda, Rafael Runco señala:

“En Inglaterra, si los consumidores tienen un problema con un banco, una compañía de crédito o una compañía aseguradora, se dirigen a un Ombudsman financiero. Igualmente, si uno compra o vende una casa y hay algún problema en la transacción, puede recurrir al Ombudsman en materia inmobiliaria. Incluso si alguien tiene un problema con una pensión, no se dirige al Ombudsman del Gobierno Central, sino al de las pensiones”. (Runco, 2008)

Asimismo ocurre en materia de vivienda. De modo que hay una especialización por áreas, tanto en el sector público como en el privado. No obstante el propósito inicial del Ombudsman o Defensor del Pueblo en Europa, estas denominaciones han sido atribuidas a otras instituciones y por ende, se alejan de su esencia original. De ahí que varios tratadistas, como María Teresa Pareja Rosales (2004), señalen que existen notas definitorias que conforman el marco teórico a través del cual se distingue al Ombudsman clásico de otras figuras que en mayor o menor medida se parecen al auténtico.

“Algunos de ellos opinan que las otras figuras, por muy similares que parezcan sus características o por muy nobles que puedan ser sus cometidos, son *seudoombudsmans* simplemente son órganos sectoriales que responden a intereses parciales, y que sobre todo no son nombrados por el Parlamento, sino que en algunos casos por el Ejecutivo”. (Pareja, 2004)

Si bien es lamentable que en México no se confíe en esta institución, ya sea por cultura o porque se ha convertido en parte de la simbiosis política mexicana, es grato tener un antecedente en cuanto a la sectorización de la protección de ciertos derechos fundamentales. Dicha institución ha tenido un precedente que llegó hace 497 años con la denominación de *Procurador y Protector Universal de los Indios*, siendo Fray Bartolomé de Las Casas depositario de esta función, asimismo se encuentra la Defensoría de los Derechos Universitarios de la UNAM instituida desde 1985, una figura equivalente al Ombudsman de la Vivienda sectorizado, que en el supuesto de establecerse, coadyuvaría en la consolidación de los derechos humanos y respondería a los retos que el derecho a la vivienda conlleva. Así pues, hemos llegado al punto en que se plantea cómo sería el escenario político de México si contara con defensores sectorizados de los derechos y de la dignidad humana de las personas. Por lo tanto, se requiere un defensor sectorial de la vivienda que escuche las quejas de los ciudadanos, sin permanecer indiferente ante ello.

#### *El Ombudsman de la Vivienda en México*

Diversos autores han convergido en que el Ombudsman no sólo asegura que esta estructura se mantenga y funcione acorde con los principios y procedimientos legales, sino que además oriente a los ciudadanos en el conocimiento de los mecanismos institucionales para que éstos puedan remediar las deficiencias, omisiones y los abusos del poder. Es necesario reconocer que su adopción implica el cambio de actitud y la participación ciudadana con respecto a la manera de afrontar sus problemas y de canalizar sus esfuerzos para hacer valer y conseguir la defensa de sus derechos.

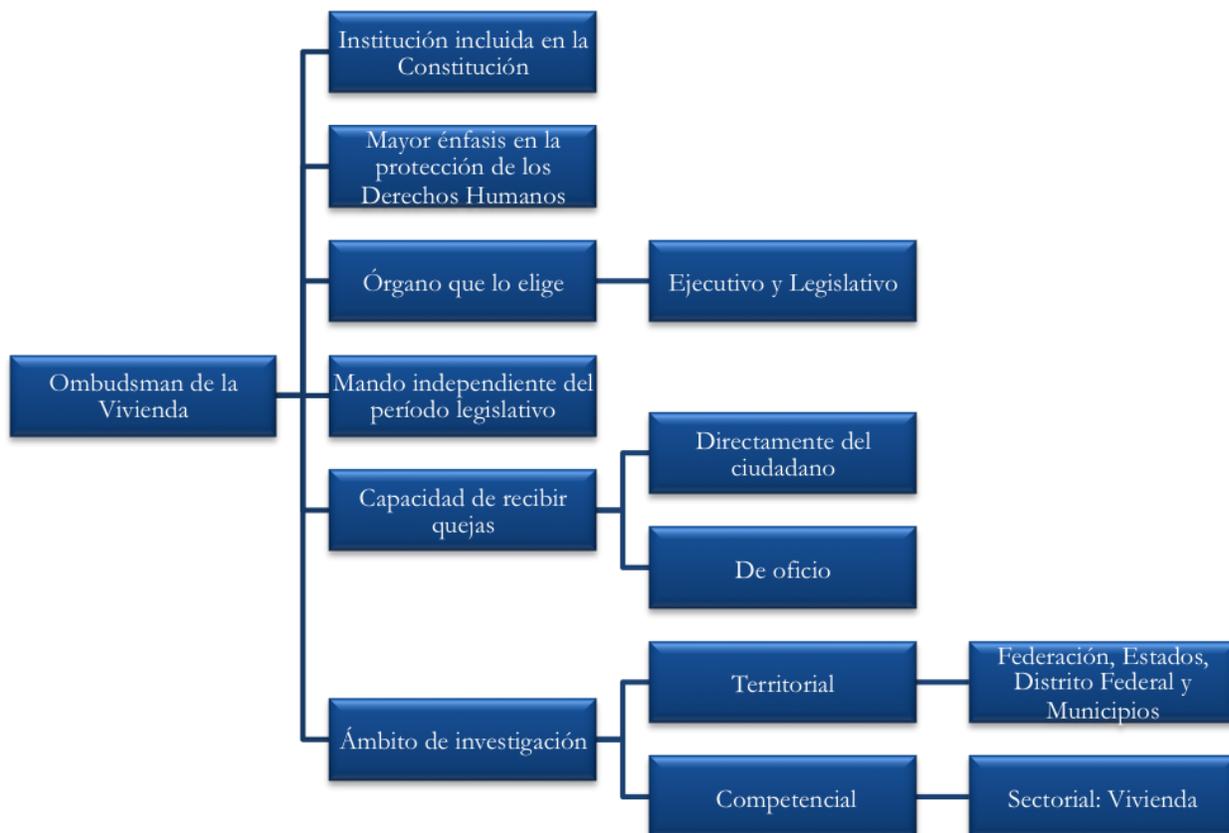
“Los procesos de globalización exigen no sólo que muchas de estas innovaciones sean llevadas a cabo conjunta y coordinadamente, sino también que se armonicen las diferentes legislaciones nacionales y se implementen mayores medidas de control”. (Pareja, 2004).

Tener un Ombudsman de la Vivienda denota una solución que evita la exclusión social y que refuerza la protección a los derechos fundamentales mediante un defensor que se ocupe de las quejas ciudadanas y que sea solícito ante ello. Además, esta figura contaría con la función de crear un espacio en el que todas las instituciones y los ciudadanos puedan sentirse seguros y que su integridad y el valor de lo que ellos tienen que aportar sea respetado dignamente, sin la posibilidad de que alguien secuestre la iniciativa por un interés mezquino; que el interés prevaleciente sea solamente el de ese rompecabezas sectorial que tiene que funcionar armónicamente en los planes parciales de desarrollo urbano, de vivienda y de los servicios que esta última conlleva.

Un Ombudsman es una institución comisionada para la protección de los derechos fundamentales y el control de la buena Administración Pública. Ese es el Ombudsman que se requiere para promover y proteger sectorialmente la vivienda en México. Esta figura jurídica protectora en el pasado, en el presente es necesaria y sería correctiva de las políticas públicas. Por tal motivo, el Ombudsman de la Vivienda es

impostergable debido a que representa un segundo mecanismo de control extrajudicial, conjuntamente a las comisiones nacionales de protección de derechos humanos. En el Diagrama 1 se representa las características que esta figura jurídica tendría, abarcando desde su institucionalización en la Constitución hasta las funciones que el mismo tendría en México.

**Diagrama 1. Características del Ombudsman de la Vivienda en México**



### Conclusiones

La realidad exige indiscutiblemente un defensor sectorial de la vivienda con atribuciones correctivas y restaurativas en cuanto a las reclamaciones contra organizaciones públicas y privadas, que se conduzca con imparcialidad, justicia y que haga cumplir las tres cualidades de los derechos humanos (naturales, iguales y universales) con el propósito de preservar la igualdad y dignidad humana de las personas. Además, debe tener presencia a nivel federal, estatal y municipal, poniendo en marcha los mecanismos democráticos al ser nombrado mediante el voto directo. De esta manera estaría acorde con la esfera constitucional democrática, optimizando el sistema político mexicano.

Cuánto tiempo se tiene que esperar para que México se dé cuenta que necesita vivificar sus instituciones. Se requiere visualizar la magnitud de lo que significa tener un Ombudsman de la Vivienda, es ir más allá de una figura jurídica, es una innovación reflejada en legislaciones, en políticas públicas plasmadas en verdaderos planes y programas de vivienda basados en los tratados internacionales, exigiendo un auténtico compromiso con los derechos humanos por parte de la administración gubernamental para no repetir los vicios ni injusticias que se han cometido por décadas. La sociedad debe concienciarse realmente en los derechos humanos para allanar el camino al Ombudsman de la Vivienda puesto que la vivienda es seguridad, tranquilidad, bienestar y el resguardo de quienes en ella habitamos, consecuentemente la vivienda es calidad de vida.

### Referencias

- Cabanellas, G., "Industria", *Enciclopedia Jurídica OMEBA*, Tomo. XV, Driskill S.A., México, 2009.
- Carbonell, J., "Estado de Bienestar", *Diccionario Jurídico Básico*, México, Porrúa, UNAM, 2013.
- Cruz Barney, O., *Historia del derecho en México*, México, Oxford, 2004.

Del Rivero Del Rivero, J.A., *La vivienda como Derecho Constitucional*, México, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2010.

Dupont, F., *El ciudadano romano durante la República*, Buenos Aires, Javier Vergara Editor, S.A. 1992.

Görlich, E. J., *Historia del Mundo*, cuarta edición, ediciones Martínez Roca, España, 1972.

Mora, A., *El libro del defensor del pueblo*, Madrid, 2003.

Pareja Rosales de Conrad, M.T., *El defensor del pueblo. Un estudio con especial referencia al Ecuador*, Uruguay, Fundación Konrad Adenauer Stiftung, 2004.

Salazar Ugarte, P., *La democracia constitucional. Una radiografía teórica*, México, IJUNAM, Fondo de Cultura Económica, 2006.

#### **Legislación y tratados**

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 173ª edición, México, Porrúa, 2014.

Convención Americana sobre Derechos Humanos, "Pacto de San José" creado por la Organización de los Estados Americanos el 22 de noviembre de 1969.

#### **Páginas de Internet**

Runco, R., Defensoría del Vecino de Uruguay. Versión taquigráfica. [En línea] Visita del Ombudsman de la Vivienda de Gran Bretaña, Rafael Runco. Sesión celebrada el 14 de abril de 2008 [Citado: 22 de febrero de 2013] Disponible en:

<http://www.defensordelvecino.gub.uy/Runco%20%20Version%20taquigrafica%20presentacion.doc>.