

# Sintonización de un controlador PID con algoritmo genético en un sistema acoplado de nivel de tanques

M en C Othon Colorado Arellano<sup>1</sup>, Ing. Gustavo Gallegos Maldonado<sup>2</sup>, Ing. Juan Ignacio Lima Velasco<sup>3</sup>

**A. Resumen**— Este trabajo presenta un algoritmo diseñado para encontrar los parámetros óptimos del controlador PID, el algoritmo propuesto se basa en un algoritmo genérico (GA), se utiliza para ajustar el controlador PID en un sistema no lineal de tres tanques de nivel de líquido comparado con el método de Ziegler-Nichols; el algoritmo propuesto consigue los mejores resultados.

**Palabras clave**— Algoritmo evolutivo, control PID, sistema de nivel de líquido de tanques y método Ziegler-Nichols.

## Introducción

El controlador PID es un controlador ampliamente utilizado en la industria debido a su simplicidad y robustez. El regulador PID todavía es favorable para ser usado con más del 90% de controladores industriales [1]. Sin embargo, encontrar los parámetros óptimos del regulador PID es muy difícil especialmente en sistemas de control no lineales por ejemplo en sistemas de control de nivel de líquido. Por lo tanto, se han propuesto varios métodos al controlador PID. Uno de estos métodos es Ziegler y Nichols (Z-N) [1]. Es el método más antiguo y el más sencillo.

Sin embargo, es muy difícil determinar los parámetros óptimos del PID con Z-N en las plantas industriales. El método (Z-N) no proporciona un rendimiento aceptable, ya que presenta un sobre impulso y un tiempo de establecimiento largo, por lo que los valores de los parámetros PID a menudo se perfeccionan posteriormente de acuerdo con la experiencia del operador [1].

## Desarrollo

### Marco Teórico

Los sistemas de control son capaces de iniciar y detener procesos sin la intervención manual del usuario. Para ello necesitarán recibir información del exterior, procesarla y emitir una respuesta; en un sistema de control dicha respuesta será siempre la misma pero podemos tener diferentes comportamientos según las circunstancias. A la información que recibe el sistema del exterior se le denomina de forma genérica entrada o input; a las condiciones que existen en el exterior después de la actuación se les denomina de forma genérica salida u output.

El control retroalimentado o a lazo cerrado tiene la característica de que medimos cierta cantidad de la salida y luego la comparamos con un valor deseado, y el error resultante lo utilizamos para corregir la salida del sistema, como se muestra en la figura 1.

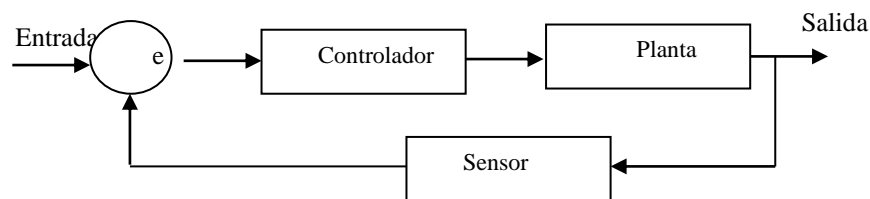


Figura 1. Sistema de control lazo cerrado

El controlador PID es capaz de reducir el error de respuesta a través de Control, y por lo tanto el proceso puede alcanzar la entrada o set point y responder correctamente; es capaz de reducir el sobreimpulso de la salida y reducir el tiempo de respuesta mediante el control derivativo; puede eliminar Offset de estado estacionario a través del control integral. [8]

<sup>1</sup> M. en C. Othon Colorado Arellano, Profesor de CECyT No.3 Estanislao Ramírez Ruiz, México. [oto29@hotmail.com](mailto:oto29@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Ing. Gustavo Gallegos Maldonado, Profesor tiempo completo CECyT No. 3, Estanislao Ramírez Ruiz. México [ggmaldonado37@gmail.com](mailto:ggmaldonado37@gmail.com)

<sup>3</sup> Ing. Juan Ignacio Lima Velasco, Profesor tiempo completo CECyT No. 3, Estanislao Ramírez Ruiz. México, [juanlimavelasco@gmail.com](mailto:juanlimavelasco@gmail.com)

La ecuación que describe un controlador PID está dada por:

$$\frac{U(s)}{E(s)} = K_p \left( 1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right) \quad [1]$$

Donde  $K_p$  es la constante proporcional,  $T_i$  es el tiempo integral, y  $T_d$  el tiempo derivativo. Estas tres constantes definen el control.

#### *Algoritmos genéticos.*

Un algoritmo genético es esencialmente un procedimiento de búsqueda y optimización modelado según los mecanismos genéticos de selección natural de los seres vivos. Los GAs surgieron del estudio de los autómatas celulares llevado a cabo por Holland y colaboradores en la Universidad de Michigan en 1975.

La base de los algoritmos genéticos está en la representación abstracta de las soluciones candidatas dentro de un dominio de conocimiento. Esta representación es denominada un individuo. Un conjunto de individuos forman una población, y sucesivas poblaciones constituyen una generación. Cierta función de ajuste se asigna a cada uno de los individuos de una generación para evaluarlos. A la evaluación de una generación se sigue la creación de la siguiente, y el proceso se repite hasta que se halla una solución. La idea fundamental es que el individuo “mejor” (fenotipo) es el que más contribuye a la siguiente generación.

El éxito de los GAs está en su capacidad de optimizar tanto explorando nuevos puntos en el espacio de búsqueda como explotando la información ya descubierta. Es más, poseen un paralelismo implícito y tienen la habilidad de mantener múltiples soluciones concurrentemente, por lo que son menos susceptibles a mínimos locales y problemas de ruido.

Su aplicación al control se fundamenta en que un proceso complejo se puede a menudo reducir a una aproximación funcional numérica del problema, que se pueden optimizar mediante los algoritmos genéticos. [7]

Los AG son técnicas de búsqueda y optimización basados en los principios de la genética y selección natural; están integrados por un conjunto de individuos y diferentes tipos de reglas que aplican directamente sobre la población.

Un algoritmo genético está constituido por las siguientes partes:

**Alelo.** Son los distintos valores con los cuales se puede representar un gen. **Gen** es el valor de un alelo dentro de un arreglo. **Cromosoma.** Es una colección de genes en forma de arreglo. **Posición.** Es el lugar que ocupa un gen dentro del cromosoma. **Índice.** Es la posición que tiene el individuo dentro de la población.

La secuencia de ejecución de un algoritmo genético, se muestra en la figura 2.

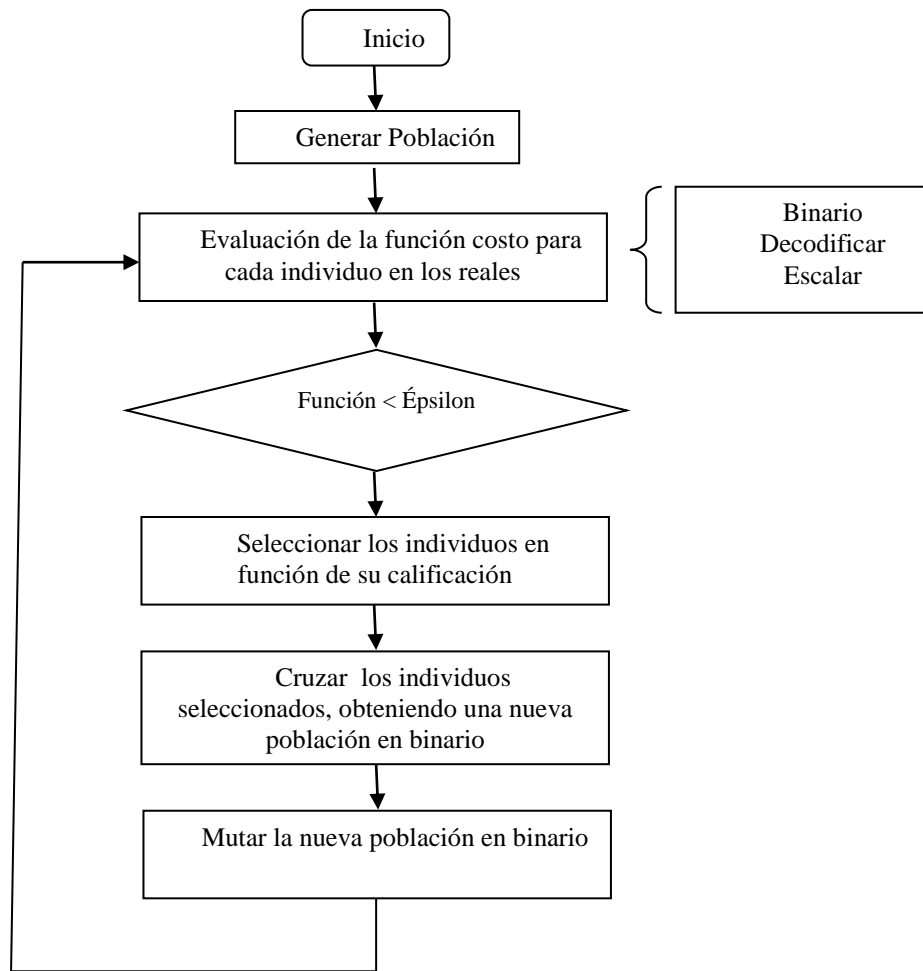


Figura 2. Secuencia de ejecución de un algoritmo genético.

*Descripción de la planta*

Para la prueba en la aplicación real, el PID se utiliza para controlar un sistema de tres tanques de nivel el cual es un sistema de control complejo no lineal típico; el control del nivel de líquido es muy importante en muchas aplicaciones industriales, por ejemplo en las industrias químicas y en los sistemas de purificación de agua, el cual se muestra en la figura 3.

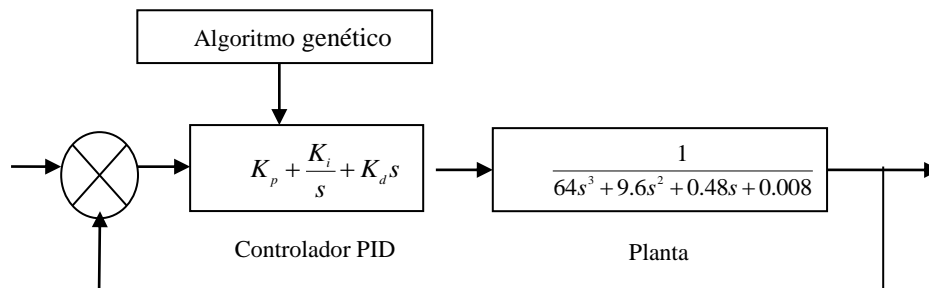


Figura 3. Diagrama de bloques de la controlador PID

*Resumen de resultados. Sistema de nivel de líquido con controlador PID*

La función de transferencia global del sistema de tres tanques está dada por la ecuación [2], tomada de [1].

$$\frac{H(s)}{Q(s)} = \frac{1}{64s^3 + 96s^2 + 0.48s + 0.008} \quad [2]$$

El algoritmo genético se utilizó para determinar las constantes del controlador PID, donde [Kp, Ki, Kd] son las ganancias proporcional, integral y derivada, del controlador, respectivamente.

Al utilizar el método de Ziegler y Nichols se obtuvieron los siguientes resultados del controlador PID aplicados a planta, los cuales se muestran en la figura 4.

Kp = 0.0384344

Ki = 0.0010588

Kd = 0.1739608

Sobre impulso = 58.5408

Tiempo en subida = 18.1142

Tiempo de establecimiento = 476.6251

Tiempo de pico = 48.500

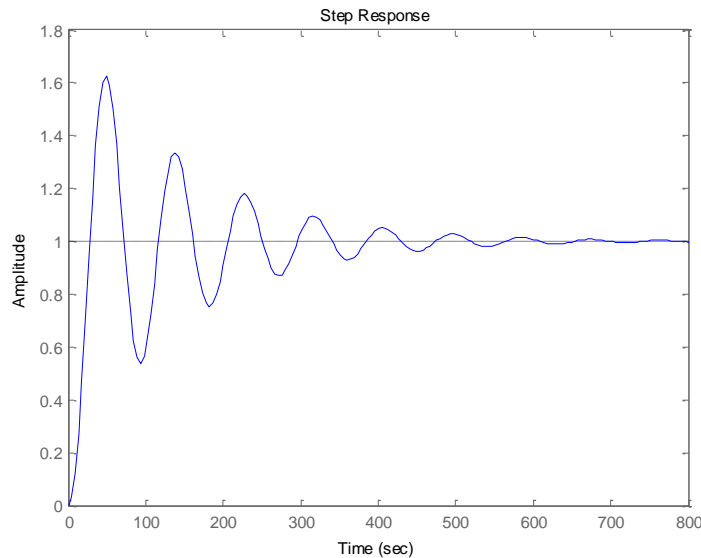


Figura 4. Resultados obtenidos con método de sintonización Ziegler y Nichols.

Posteriormente al utilizar el algoritmo genético se obtuvieron los siguientes resultados, los cuales se muestran en la figura 5.

Kp = 0.0364

Ki = 0.00069660

Kd = 0.7000

Sobre impulso = 18

Tiempo en subida = 10

Tiempo de establecimiento = 90

Tiempo de pico = 45



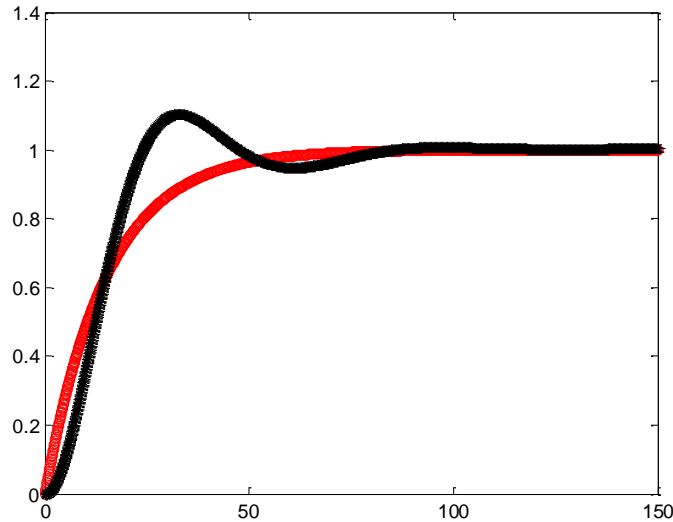


Figura 5. Resultados obtenidos al aplicar un AG para obtención de las constantes del PID

Como se puede observar al comparar las graficas de la figura 4 y 5, se observa un tiempo de establecimiento menor, así como la reducción de sobre impulso, por lo que se da una mejoría en el diseño del controlador PID utilizando un algoritmo genético en comparación con técnicas de control clásico.

#### *Conclusiones*

Este trabajo propone un algoritmo evolutivo binario, para determinar valores de parámetros adecuados de un controlador proporcional integral y derivativo (PID) de un sistema de nivel líquido de 3 tanques. Los resultados experimentales demuestran que el método por algoritmo genético binario (GA) básico, ha sido utilizado para sintonizar el sistema de tres tanques de nivel de líquido mediante un controlador PID, que es un problema no lineal.

En general, la obtención de los valores de los parámetros de los controladores PID es un elemento muy importante en muchos procesos industriales, y en la literatura se han descrito varios métodos para abordar esta cuestión.

Los resultados muestran que el controlador propuesto puede ajustar los parámetros del controlador PID de manera eficiente en comparación con el método de Ziegler y Nichols.

#### *Recomendaciones*

Como trabajos futuros de la investigación, analizaremos el efecto de diversos ajustes de la vida útil en el funcionamiento del algoritmo propuesto. Después de eso, vamos a realizar un estudio más cuidadoso sobre el controlador de vida útil para ser más inteligente. Finalmente, también planeamos extender las capacidades del algoritmo para resolver problemas de optimización no lineal.

#### **Referencias**

- [1] Amal Moharam, Mostafa A. El-Hosseini A.Ali (2016) Design of optimal PID controller using hybrid differential evolution and particle swarm optimization with an aging leader and challengers. Applied Soft Computing 38.
- [2] Davood Mohammadi Souran, Seyed Hamidreza Abbasi and Faridoon Shabaninia (2013) Comparative Study between Tank's Water Level Control Using PID and Fuzzy Logic Controller. Soft Computing Applications, AISC 195
- [3] Esmat Rashedi, Hossein Nezamabadi-pour, Saeid Saryazdi (2009) GSA: A Gravitational Search Algorithm. Information Sciences 179.
- [4] Suvadeep Banerjee, Ankush Chakrabarty, Sayan Maity and Amitava Chatterjee (2011) Feedback linearizing indirect adaptive fuzzy control with foraging based on-line plant model estimation. Applied Soft Computing 11.
- [5] Ali Motamed Oroaya Fini, Mahdi Bahar Gogani and Mahdi Pourgholi (2015) Fuzzy Gain Scheduling of PID Controller Implemented on Real Time Level Control. 2015 4<sup>th</sup> Iranian Joint Congress on Fuzzy and Intelligent Systems (CFIS) IEEE.
- [6] Ritu Rani De, Rajani K. Mudi.(2014) Fuzzy Logic Based High Performance PID Controller. 2014 IEEE.
- [7] M. Santos (2011) Revista Iberoamericana e Informática Industrial 8. Un enfoque aplicado del control inteligente.
- [8] Leandro Dos Santos Coelho, Marcelo Victhoff Pessoa (2014) A tuning strategy for multivariable PI and PID controllers using differential evolution combined with chaotic Zaslavskii map.

# EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL RIEGO POR CINTILLA EN PARCELAS DEL ACUÍFERO CALERA

M en I Gabina Contreras Martínez<sup>1</sup>, M en I Dagoberto Chávez Carlos<sup>1</sup>,  
M en I Claudia Robles Pinedo<sup>1</sup>, Dr. Hugo Enrique Júnez Ferreira<sup>1</sup>

**Resumen**— La agricultura de riego en el estado de Zacatecas depende principalmente del agua subterránea. Con el objetivo de aprovechar más eficientemente el agua se han modernizado los sistemas de riego a través de métodos como la cintilla. Sin embargo, los usuarios no están capacitados para adoptar esta tecnología, lo que ocasiona que las eficiencias del uso de agua no se incrementen. El objetivo de esta investigación fue evaluar el desempeño que tiene el riego por cintilla en parcelas del acuífero Calera. Se seleccionaron 10 parcelas de diferentes cultivos, 7 regadas con cintilla y 3 regadas por gravedad con multicompuerta. Los indicadores de desempeño analizados fueron: eficiencia de aplicación, uniformidad de distribución y productividad del agua. Los resultados muestran que la eficiencia de aplicación por cintilla fue de 70 a 95%, la uniformidad de distribución de 58 y 85%.

**Palabras clave**— Riego por cintilla, eficiencia de aplicación, uniformidad, productividad del agua

## Introducción

La agricultura es la actividad que utiliza el mayor volumen de agua en el mundo, pues más del 70% de ésta se utiliza para el riego; más de las dos terceras partes de la que proporcionan los ríos, lagos y acuíferos del planeta (Zamora et al, 2007; Heermann y Solomon, 2007; Norton- Brandão et al, 2013), cifra que en nuestro país alcanza el 77%, con 6.3 millones de hectáreas bajo riego en las que la eficiencia en el uso del agua es menor al 50% (Servín et al., 2012; CONAGUA, 2007).

El 80% del territorio zacatecano se caracteriza por tener clima árido y semiárido con lluvias escasas, el resto tiene clima templado con regular disponibilidad de agua. Los períodos de sequía son muy recurrentes, lo que provoca una gran competencia entre los usuarios del recurso (Bautista-Capetillo, et al, 2013).

México ocupa el séptimo lugar a nivel mundial en superficie con infraestructura de riego, mientras que en los primeros lugares están India, China, y los Estados Unidos de América (CONAGUA, 2014). Sin embargo, la tecnificación del sistema de riego no asegura por sí sola ni un incremento sensible en la eficiencia del uso del agua ni la maximización de beneficios económicos, pues si bien la eficiencia de conducción desde la fuente de abastecimiento hasta la parcela es mayor en redes de conducción modernizadas (90% en canales revestidos y 98% en sistemas entubados) que en las redes no tecnificadas (entre 65% y 85% en canales excavados en suelos no muy permeables), un inadecuado manejo del riego a nivel parcelario puede originar que los sistemas de riego tecnificados apliquen volúmenes de agua similares a los de un sistema de riego no tecnificado (Gurovich, 1985; Servín, et al, 2012). El tipo de sistema de riego y el diseño no sólo afectan a la eficiencia, sino también la uniformidad de aplicación del agua (Heermann et al, 2007). Es importante la evaluación de los sistemas de riego para comprobar si éstos se ajustan a las condiciones agronómicas de suelo, clima y cultivo para las cuales fue diseñado (Pereira et al, 2002). Para ello se han propuesto y empleado diversas metodologías dependiendo de la disponibilidad de los datos, los recursos disponibles para la investigación, el nivel de detalle deseado y de las características de la zona de estudio (Van der Kooij, et al, 2013). Merriam y Keller (1973) desarrollaron una de las primeras técnicas de evaluación en campo para sistemas de riego por goteo. Su procedimiento de evaluación requería la recopilación de datos sobre el tipo de suelo, la humedad disponible, la programación del riego, el porcentaje volumétrico de suelo mojado y los materiales de la cintilla. Generalmente la calidad del riego se evalúa con base en indicadores de desempeño como eficiencia y uniformidad, también se mide mediante índices de productividad de agua que relacionan el rendimiento de los cultivos y el valor económico de la producción por unidad de agua aplicada (Flórez-Tuta et al, 2013).

<sup>1</sup> M en I Gabina Contreras Martínez es egresada de la Maestría en Ingeniería con Orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [gaby\\_c\\_m@yahoo.com](mailto:gaby_c_m@yahoo.com).

<sup>1</sup> M en I Dagoberto Chávez Carlos es Docente Investigador en la Universidad Autónoma de Zacatecas. [dago\\_chc@hotmail.com](mailto:dago_chc@hotmail.com)

<sup>1</sup> M en I Claudia Robles Pinedo es egresada de la Maestría en Ingeniería con Orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [claus\\_iqu@hotmail.com](mailto:claus_iqu@hotmail.com)

<sup>1</sup> Dr. Hugo Enrique Júnez Ferreira es Docente Investigador en la Universidad Autónoma de Zacatecas

En el estado de Zacatecas se ha estimado que la eficiencia de conducción, distribución y aplicación del agua de riego en promedio varía entre 35% y 40% (CONAGUA, 2008). En el caso de los sistemas de riego por goteo, Servín y colaboradores (2012) señalan que en el estado operan con una eficiencia de aplicación menor al 85% debido principalmente a problemas de manejo. Por lo tanto el objetivo principal de esta investigación es evaluar el desempeño que tiene el riego por cintilla en parcelas de la zona de riego acuífero Calera. Hoy en día se busca un equilibrio entre el funcionamiento técnico de los sistemas de riego y los resultados económicos que éstos producen (Pereira, et al, 2010).

### Indicadores de desempeño del agua de riego

#### *El agua y el suelo*

El suelo representa el papel de un depósito donde las plantas toman lo que necesitan (Pascual, 2008). El suelo es un material poroso capaz de retener agua. La textura del suelo expresa las proporciones relativas de las distintas partículas minerales inferiores a 2 mm, agrupadas por clases de tamaños, en fracciones granulométricas, tras la destrucción de los agregados. Se denomina textura del suelo a la proporción de los diferentes componentes mineralógicos: arena, limo y arcilla. Estos componentes se diferencian exclusivamente por su tamaño (Pereira et al, 2010).

#### *Eficiencia de aplicación (Ea)*

La Eficiencia de Aplicación (Ea) tiene que ver con las pérdidas del agua de riego (Prieto et al, 2004). Es un indicador que permite evaluar si un evento de riego cumplió con las expectativas de aplicar la cantidad de agua requerida por el cultivo, define la cantidad de agua que queda disponible para los cultivos en relación con la aplicada a las parcelas. Basso y colaboradores (2008) señalan que la eficiencia de aplicación del agua puede ser muy alta en un sistema de riego por goteo si se logran controlar las fuentes de pérdida, pero hay que tener cuidado ya que algunos casos de sub-irrigación conducen a altos valores de eficiencia, incluso mayores al 100% (Prieto et al, 2004).

#### *Uniformidad de distribución*

La uniformidad de aplicación significa que el agua distribuida llegue por igual a todos los puntos del campo regado. Una buena uniformidad garantiza que todas las plantas estén bien regadas, sin que unas reciban agua en exceso y a otras les falte, asegurándose así el desarrollo homogéneo del cultivo y su máximo rendimiento (Pascual, 2008). Para la evaluación de la uniformidad de los sistemas de riego por goteo Merriam y Keller (1978) propusieron un método basado en la medición de las descargas de una muestra de 16 emisores. En el Cuadro 1 se presenta los valores recomendados para la caracterización del coeficiente de uniformidad CU.

Clasificación	%CU
Excelente	90-100
Buena	80-90
Aceptable	70-80
Inaceptable	Menos de 70

Cuadro 1. Valores recomendados para caracterizar el CU, según Merriam y Keller (1978)

#### *Productividad del agua*

La productividad es la relación entre la unidad de resultado y la unidad de insumo. En este caso el término productividad del agua es usado exclusivamente para denotar la cantidad o el valor del producto sobre el volumen o valor del agua consumida o desviada. El valor del producto podría ser expresado en diferentes términos: biomasa, grano, dinero (FAO, 2003). La productividad del agua en los cultivos se puede expresar como la cosecha producida por unidad de agua consumida en la producción ( $t/m^3$  o  $kg/m^3$ ). (Molden, 1997; González et al, 2010). Por otra parte,

el rendimiento del cultivo puede ser transformado en unidades monetarias (es decir, \$/ha). Este último será particularmente conveniente cuando se comparan diferentes cultivos o diferentes tipos de uso del agua (Playán y Mateos, 2005).

### Descripción del Método

El experimento se llevó a cabo de agosto de 2014 a agosto de 2015 en 10 parcelas: siete regadas por cintilla con cultivos de chile mirasol, ajo, tomatillo, maíz elotero, avena y jitomate; y tres parcelas de riego por gravedad con multicompuerta con cultivos de chile mirasol, ajo y avena. El tamaño de la muestra estuvo sujeto a la disposición por parte de los dueños a proporcionar la información necesaria para la investigación. Las parcelas evaluadas se encuentran en los municipios colindantes de Calera de Víctor Rosales y Morelos pertenecientes al acuífero de Calera, ambos situados en la región centro del estado de Zacatecas. El clima predominante es semiseco templado con lluvias en verano, registra una temperatura media de entre 14 y 16°C. Las temperaturas máximas se registran durante los meses de mayo y junio, llegando a alcanzar hasta más de 30 grados centígrados (INEGI, 2010). En el acuífero Calera la participación porcentual de los tipos de sistemas de riego instalados en las unidades de producción está distribuida de la siguiente manera: gravedad 35.05%, gravedad con tubería de multicompuerta 35.05%, aspersión 0% y goteo 29.9% (Vélez et al, 2013).

Se llevaron a cabo los siguientes procesos: levantamiento topográfico de las parcelas, medición de la presión en los laterales, evaluar la producción de goteo, toma de muestras y determinación de la textura del suelo (método de Bouyoucos).

De agosto de 2014 a diciembre del mismo año se evaluaron tres parcelas de chile, dos de ellas regadas con cintilla y una con multicompuerta. De octubre de 2014 a mayo de 2015 se evaluaron dos parcelas de ajo, una regada con cintilla y la otra con multicompuerta. De enero a abril de 2015 se le dio seguimiento a dos parcelas de avena, una de cintilla y otra de multicompuerta, y por último de abril a agosto de 2015 se evaluaron tres parcelas regadas con cintilla con cultivos de maíz elotero, jitomate y tomatillo.

Para calcular la lámina de riego aplicada a los cultivos se llevó un registro de los tiempos de riego en cada parcela, capturando los datos de cada una en una plantilla que consideraba datos como fecha, método de riego, gasto en lps, tiempo de riego, superficie regada simultáneamente y volumen por puesta de riego en m<sup>3</sup>.

La evaluación de la producción de los goteros se utilizó la metodología de Merriam y Keller (1978) y en cada lateral se midió la presión al principio y al final.

Para conocer la utilidad obtenida se le solicitó al usuario al principio del ciclo agrícola que llevara un registro de los costos de producción que incluyen costos de preparación del suelo, plantación, labores de cultivo, fertilización, riegos, control de plagas y enfermedades y gastos de la cosecha; en el caso del riego por goteo también el costo de instalación y retiro de cinta al final del ciclo. Una vez que salió la producción se solicitaron los rendimientos obtenidos por hectárea y el precio de venta de los productos.

### Resultados y discusión

En el Cuadro 2 se muestra los cultivos, método de riego, superficie, entre otras características obtenidas de las parcelas estudiadas. Todos los predios se encontraban niveladas por lo que la pendiente del terreno fue menor al 2%. El cultivo que mayor lámina de agua requiere es el ajo ya que además de ser un cultivo de ciclo largo (205 días), la precipitación durante este período es muy escasa, al igual que la avena. En cambio los cultivos con menor requerimiento de riego resultaron ser el chile y el jitomate; durante el ciclo agrícola del chile la precipitación efectiva recuperó aproximadamente el 30% del agua perdida por la evapotranspiración del cultivo. De acuerdo con la información obtenida, la eficiencia de aplicación media en el uso de la cintilla resultó del 85% con una desviación estándar del 12%, la eficiencia más alta se presentó en la parcela de jitomate y la más baja en la parcela de maíz. En el caso del riego con multicompuerta la eficiencia promedio fue de 66% con una desviación estándar del 24%, la eficiencia más alta fue del 93% en la parcela de ajo y más baja de 46% en la de avena. En los predios del maíz y el chile regados con cintilla se presentaron pérdidas de agua considerables en las conexiones de la cinta a la tubería, algunas no estaban bien conectadas y otras estaban rotas.

Cultivo	Método de riego	Pendiente	Superficie (ha)	Textura del suelo	Lámina de riego Aplicada (mm)	Requerimiento de riego (mm)	Eficiencia de aplicación
Chile 1	C	<2%	0.51	Franco arcillosa	455	464.88	92%
Chile 2	C	<2%	0.508	Franco arenosa	449	464.87	93%
Chile	M	<2%	5.66	Franco arenosa	598	465.91	78%
Ajo	C	<2%	1.53	Franco arcillo arenosa	844	1000.88	95%
Ajo	M	<2%	1.62	Arena franca	1082	1001.51	93%
Jitomate	C-A	<2%	2.57	Franco arenosa	354	463.15	98%
Tomatillo	C-A	<2%	2.04	Franco arenosa	588	597.02	76%
Avena	C	<2%	1.22	Franco arcillosa	842	600.41	71%
Avena	M	<2%	1.8	Franco arcillosa	1308	600.41	46%
Maíz	C	<2%	1	Franco arcillo arenosa	674	585.8	70%

Cuadro 2. Caracterización de las parcelas, requerimientos de los cultivos y eficiencia de aplicación

La información del Cuadro 3 permite conocer que la uniformidad de distribución media en las parcelas evaluadas es del 72% con una desviación estándar del 10%; de acuerdo a la clasificación de Merriam y Keller en tres de las parcelas (las dos de chile y la de maíz) la uniformidad es inaceptable, en las parcelas de avena y tomatillo aceptable y en el ajo y el jitomate buena. En todas las parcelas el caudal medio fue menor que el caudal nominal (especificado en el catálogo), y lo mismo ocurrió con las presiones.

Parcela	Estado de la Cintilla	Caudal Medio de los Emisores (Lph)	Uniformidad de Distribución
Chile 1	3er uso	0.4392	0.58
chile 2	3er uso	0.4357	0.67
Ajo	2do uso	0.6409	0.85
Avena	1er uso	0.5713	0.74
Maíz	2do uso	1.0395	0.62
Jitomate	1er uso	0.6697	0.82
Tomatillo	1er uso	0.6667	0.78

Cuadro 3. Usos de la cintilla y uniformidad de distribución

Los cultivos con mayor porcentaje de utilidad (Cuadro 4) resultaron ser el jitomate y el chile, aunque también la inversión necesaria para su producción es mayor. Haciendo una comparación de los cultivos regados con cintilla y los regados con tubería de multicompuerta se tiene que en el caso del chile el margen de utilidad se incrementó un 12% con la cintilla, en el ajo 82% y con la avena disminuyó en un 22%, cabe señalar que la cosecha de la parcela de avena regada con cinta fue afectada por el granizo y el rendimiento resultó igual que con el riego por multicompuerta. La variación en los costos de producción de un sistema de riego a otro fue en el caso del ajo y la avena únicamente los costos de la cinta, su instalación y su retiro al final del ciclo agrícola. En el chile como

pertenecían a diferentes usuarios, hubo una leve variación en los costos de las labores de cultivo, pero se incrementaron en la parcela de multicompuerta en la aplicación de fertilizantes y productos para el control de plagas y enfermedades. La más alta productividad del agua se obtuvo en la parcela de jitomate tanto en términos monetarios como en  $\text{kg}/\text{m}^3$ , en el caso del maíz como se cuantificó el rendimiento en elotes no se pudo analizar igual, pero su rendimiento en pesos por  $\text{m}^3$  de agua fue el mejor. En la parcela de ajo con cintilla se encontró que por cada  $\text{m}^3$  de agua aplicada se producen  $1.29 \text{ kg}/\text{m}^3$ , el doble que en las parcelas de chile, pero en cuestiones de dinero la productividad del chile es 3.5 veces mayor que el ajo. Con respecto a los estudios previos encontrados, el rendimiento del jitomate es 1.1 kg menor que el encontrado por Salazar-Moreno y colaboradores (2014); el rendimiento del tomatillo por el contrario representa apenas el 50% del reportado por López-López (2009).

Parcela	Costo de Producción \$/Ha	Valor de la Producción \$/Ha	Utilidad \$/Ha	Porcentaje de Utilidad	Productividad del agua ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	Productividad del agua ( $\$/\text{m}^3$ )
Chile 1 cintilla	\$59,700.00	\$123,000.00	\$63,300.00	106%	0.66	13.91
Chile 2 cintilla	\$59,700.00	\$123,000.00	\$63,300.00	106%	0.67	14.10
Chile multicompuerta	\$65,327.58	\$120,863.31	\$55,535.73	85%	0.33	13.95
Ajo cintilla	\$85,650.00	\$125,400.00	\$39,750.00	46%	1.29	3.89
Ajo multicompuerta	\$69,320.00	\$76,500.00	\$7,180.00	10%	0.81	0.64
Avena cintilla	\$17,494.44	\$27,500.00	\$10,005.56	57%	0.59	1.19
Avena multicompuerta	\$15,218.89	\$27,500.00	\$12,281.11	81%	0.38	0.94
Maíz elotero cintilla	\$49,383.33	\$80,000.00	\$30,616.67	62%	-----	46.11
Jitomate cintilla	\$124,840.00	\$275,000.00	\$150,160.00	120%	15.54	42.42
Tomatillo cintilla	\$117,680.00	\$216,000.00	\$98,320.00	84%	8.16	16.72

Cuadro 4. Análisis Costo-Beneficio

### Conclusiones

Los resultados de esta investigación muestran que el promedio de la eficiencia en el riego por cintilla es de entre 70 y 98% con un promedio de 85%, en la literatura se maneja que la eficiencia debe ser mayor al 95% (Peña, 1997); dos de las parcelas evaluadas cumplieron con éste supuesto, otras dos obtuvieron una eficiencia mayor al 90% y tres alrededor del 73%. Los bajos valores de eficiencia pueden ser atribuidos al diseño, las prácticas culturales de los agricultores, la falta de mantenimiento del sistema, entre otros. De igual manera una alta eficiencia no implica necesariamente una buena administración, los casos de sub-irrigación también conducen a altos valores de eficiencia, como en el caso del ajo regado con multicompuerta la eficiencia fue de 93%, pero tuvo una producción muy baja lo que derivó en una deficiente productividad del agua ( $0.81 \text{ kg}/\text{m}^3$ ;  $0.64 \text{ \$/m}^3$ ) y por ende en una utilidad muy baja. La uniformidad de distribución osciló entre el 58 y el 85% con un promedio de 72% la uniformidad para cintilla supuesta para cintilla es mayor al 90%

### Referencias

- Bautista-Capetillo, C. F., Playán, J. E., Chávez, C. D., (2013) Evaluación de la eficiencia del riego en el acuífero Calera en Agua Subterránea en Zacatecas. 227-240.
- Basso C., Villafañe R., Torres S., Díaz J., (2008). Evaluación de la uniformidad del riego y efecto del fertirriego nitrogenado en un huerto de lechosa (*Carica papaya*). Bioagro. 20(2): 105-110.
- Comisión Nacional del Agua (2008). Estadísticas del agua en México. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Comisión Nacional del Agua (2007). La gestión del agua en México, avances y retos 2006. México.



FAO (2003). Capítulo 3. Por qué la productividad del agua es importante para el desafío global del agua. Depósito de documentos de la FAO. Departamento de Desarrollo Sostenible.

Flórez-Tuta, N., Zution-Gonçalves, I., Rodrigues-Calvacante D. F., Agnellos-Barbosa, A.E., Ponciano-de Deus, F., Diego-Ribeiro, M. Eiji-Matsura, E. (2013). Eficiencia de aplicación de agua en la superficie y en el perfil del suelo en un sistema de riego por aspersión, *Agrociencia*. 47(2): 107-119.

González R., Herrera P. F., López S. T. (2010). Productividad del agua en maíz, soya y sorgo en suelo Ferralítico Rojo del sur de La Habana. *Ciencias Técnicas Agropecuarias*. 19: 95-97.

Gurovich, L. A. (1985). Fundamentos y diseños de sistemas de riego, Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. 429 pp.

Heermann D. F., Solomon, K. H., (2007). Efficiency and uniformity and Design and operation of farm irrigation system. *ASABE*. 108-119.

INEGI (2000), Estadísticas históricas de México, D. C.

Pascual, E. B., (2008). Riegos de gravedad y a presión. Universidad Politécnica de Valencia. Alfaomega. 373 pp.

Pereira, L. S., de Juan, V. J. A., Picornell, B. M. R., Tarjuelo, M. J. M. (2010). El riego y sus tecnologías, CREA- UCLM.

Pereira, L. S., Oweis, T., Zairi, A. (2002). Irrigation Management under water scarcity, *Agricultural Water Management*. 57(3): 175-206.

Perry, C., Steduto, P., Allen, R. G., Burt, M.C. (2009). Increasing productivity in irrigated agriculture: Agronomic constraints and hydrological realities, *Agricultural Water Management*. 96:1517–1524.

Playán E., Mateos L. (2006). Modernization and optimization of irrigation systems to increase water productivity, *Agricultural Water Management*. 80:100-116.

Prieto R. D., Angella G., Angueira C., Pérez C. A., Moscuza C. (2004). Indicadores de desempeño del sistema de riego del río dulce, Santiago del estero, Argentina. *FCA UNCuyo*. 55-78.

Merriam, J.L., Keller, J.(1978). *Farm Irrigation System Evaluation: A Guide for Management*. Utah State Univ.

Molden D. (1997). *Accounting for water use and productivity*. International Irrigation Management Institute: Colombo, Sri Lanka. 16pp.

Norton-Brandao, D. Scherreberg, S. M., Van Lier, J. B., (2013). Reclamation of used urban waters for irrigation purposes- a view of treatment technologies. *Journal of environmental management*. 122:85-98.

Servín, P. M., Medina, G. G., Casas, F. I., Catalán V. E. (2012). Sistema en línea para programación de riego de chile y frijol en Zacatecas. *INIFAP*. 55pp.

Van der Kooij, S., Zwarteveen, M., Boesveld, D., Kuper, M. (2013) The efficiency of drip irrigation unpacked, *Agricultural Water Management*, 123:103:110.

Vélez, R. S., Padilla, B. L., Mojarro, D. F. (2013). Estudio socioeconómico de los productores agrícolas y la sobreexplotación en Agua Subterránea en Zacatecas. en *Agua Subterránea en Zacatecas* 31-50

Zamora, S. S., Fenech, L. L., Ruiz, E. F. H., Pérez, D. W., López, G. A., (2007) Eficiencia en el uso del agua en maíz (*Zea Mays L.*) con riego por goteo, en el Valle de la Paz, Baja California Sur, México. *Ciencias Técnicas Agropecuarias*. 16:33-36.

# LA RESPONSABILIDAD SOCIAL Y SU IMPORTANCIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS PYMES

Zulema Córdova Ruiz<sup>1</sup>, Sósima Carrillo<sup>2</sup>, Loreto María Bravo Zanoquera<sup>3</sup>, Jessica Lizbeth Cisneros  
Martínez<sup>4</sup>

**Resumen-** Se estudia y analiza la Responsabilidad Social, lo cual permite entender, en un sentido amplio y genérico, válido y aplicable su importancia y su incidencia en la vida de las pequeñas y medianas organizaciones, los aspectos que hay que tener en cuenta en la aplicación de una estrategia de responsabilidad social, los cuales no vienen dados sólo por su significado, sino, en buena medida también, por las características de las organizaciones donde se aplicarán. La investigación fue de tipo cuantitativo, descriptivo, no experimental y transeccional. El instrumento de medición que se desarrolló fue un cuestionario construido con una escala de Likert, el cual fue sometido a pruebas estadísticas para determinar su fiabilidad, obteniendo un Alpha de Cronbach de 0.95. Años atrás se creía que la responsabilidad social de las empresas solo se enfocaban en maximizar la rentabilidad económica, hoy se sabe que las empresas socialmente responsables son aquellas que hacen énfasis en el desarrollo sustentable, el cual considera dos aspectos clave a gestionar: el desarrollo humano y la conservación del entorno natural.

**Palabras clave:** Responsabilidad social, desarrollo sustentable, administrar, gestionar.

## Introducción

Las pequeñas y medianas empresas representan una base importante de la economía, la responsabilidad social empresarial, vista como estrategia empresarial y herramienta de gestión, es también aplicable a la Pyme, independiente del sector al que pertenezca; por lo tanto, la Pyme juega un papel importante en el desarrollo de la RSE. Se busca analizar el nivel de desarrollo y de desempeño que las pequeñas y medianas empresas pueden tener en relación con las actividades de RSE. Igualmente, se pretende indagar sobre la relación que estas actividades pueden guardar con diversos factores organizativos. Los resultados, permiten sostener que las pymes tienen una actitud positiva hacia la RSE y que, por término medio, se involucran en numerosas actividades socialmente responsables, siendo el nivel de formación del gerente/propietario, el tamaño y el sector los factores que más contribuyen en la explicación del desempeño socialmente responsable de las Pymes.

## Marco teórico

Las pequeñas y medianas empresas tienen una serie de características y capacidades distintivas intrínsecas a su propia naturaleza, en cuestiones estructurales, sociales y funcionales que no solo las hacen muy distintas de las grandes corporaciones (Baumann-Pauly, Wickert, Spenser y Georg, 2013). Existe una coincidencia en la mayor parte de los trabajos hallados en este campo de estudio haciendo ver que, a diferencia de las grandes, las actividades de las pequeñas empresas suelen ser percibidas como informales, no burocráticas y espontáneas (Fisher, Geenen, Jurcevic, McClintock y Davis, 2009). En este sentido, la flexibilidad y las relaciones casi personales con los agentes externos han sido señalados como algunas de las principales características de este tipo de organizaciones (Spence y Rutherford, 2001 y Spence, 2007). La honestidad, la confianza y la integridad de estas entidades para relacionarse con sus *stakeholders* son fundamentales para la consecución de ventajas competitivas (Hamman, Habisch y Pechlander, 2009). Es por ello que las Pymes deberían mostrar interés y mayor atención en lo concerniente a la implementación efectiva de las acciones de RSE tanto por su reconocimiento externo a nivel de mercado como por el bienestar que reportarán a sus *stakeholders* (Preuss y Perschke, 2010). Debiendo resaltarse el hecho de que la RSE conlleva un aspecto voluntario en su aplicación, se puede entender que las organizaciones ejercen su responsabilidad social cuando prestan especial atención a las expectativas que, sobre su comportamiento, tienen los diferentes *stakeholders*, suponiendo un planteamiento estratégico que afecta a la toma de decisiones y a las operaciones de toda la entidad, creando valor en el largo plazo y contribuyendo de forma significativa a la obtención de ventajas competitivas duraderas (AECA, 2004).

<sup>1</sup> La M.A. Zulema Córdova es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. [zulema.cordova@uabc.edu.mx](mailto:zulema.cordova@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Sósima Carrillo es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. [sosima@uabc.edu.mx](mailto:sosima@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Loreto María Bravo Zanoquera es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. [loreto@uabc.edu.mx](mailto:loreto@uabc.edu.mx)

<sup>4</sup> La M.C. Jessica Cisneros Martínez, es Profesora en la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. [jessicacisneros@uabc.edu.mx](mailto:jessicacisneros@uabc.edu.mx)



Murillo y Lozano (2006), Torres (2007), Peinado (2007), Páez (2007) señalan las iniciativas y practicas sobre RSE que puede introducir la Pyme, pero depende de la naturaleza de cada una de ellas y de su entorno, para implementar la responsabilidad empresarial. La publicación del Instituto ETHOS y el CEBRAE (2007), "Responsabilidad Social para Micro y Pequeñas Empresas – Paso a Paso" menciona que aquellas empresas que adoptan la filosofía y prácticas de la RSE tienden a tener una gestión más consciente y de mayor claridad en cuanto a su misión. Poseen un mayor compromiso por parte de los empleados, mejor relación con los proveedores y clientes, además de una imagen positiva ante la comunidad. Se considera que existe una relación directa entre el tamaño de la empresa y una mayor implicación y comprensión del concepto integral de la RSE (Baumann-Pauly, 2013). En particular, en algunos estudios relativos a la RSE en Pymes, el tamaño es analizado como un factor determinante para la toma de decisiones relacionadas con el compromiso sostenible adquirido y que, por tanto, puede condicionar la cantidad de actividades de RSE que desarrolle una empresa (Preuss y Perschke, 2010), siendo las de tamaño micro y pequeñas las que suelen destinar menos recursos al desarrollo de este tipo de prácticas, debido quizás a la falta de codificación de la responsabilidad social en estas empresas (Jenkins, 2004). A este respecto, la teoría de la legitimidad conforma el marco necesario para justificar los argumentos que relacionan un mayor tamaño empresarial con una mayor predisposición a adoptar prácticas de RSE. Las organizaciones más grandes son observadas más de cerca y están sometidas en mayor medida al escrutinio público y a fuertes presiones sociales (Fassin, 2008). Williamson y Lynch-Wood (2008) ponen de manifiesto que toda empresa, para asegurarse su continuidad a largo plazo, debiera responder a las expectativas de sostenibilidad y buen hacer de su comunidad y otros grupos de interés. En este sentido, cabe esperar que este tipo de organizaciones, con el fin de proyectar una imagen de empresa responsable y legitimar así su actuación frente a la sociedad, sean las que lleven a cabo más prácticas de RSE. Sin embargo, a diferencia de las grandes empresas, las Pymes, al operar en mercados locales y depender en gran medida de fuentes internas para financiar su crecimiento, tienen una visibilidad mucho más limitada que las grandes y no sienten la misma presión por la formalización de sus prácticas. En general, estas empresas de reducida dimensión se caracterizan por tener una menor documentación de sus operaciones, menos obstáculos de procedimiento y por aplicar un estilo de gestión informal a las cuestiones estratégicas, incluyendo la RSE (Russo y Tencati, 2009). Estos autores afirman que cuanto mayor es el tamaño organizativo, mayor es la formalidad con la que desarrollan sus estrategias de sostenibilidad. La RSE puede verse, por tanto, como la impresión simbólica o imagen construida de una empresa mediante la cual se comunica con el exterior para dar a conocer su cultura corporativa y controlar su posición tanto económica como política.

A pesar de estos argumentos, existen autores que sostienen una visión contraria, al considerar que las Pymes están mejor posicionadas y equipadas que las empresas de gran dimensión para la consecución de comportamientos socialmente responsables (Lepoutre y Heene, 2006). A las Pymes se les atribuye una relación diferente, más cercana a sus empleados, clientes y comunidad local, lo que les lleva a involucrarse, aunque a veces sea de modo inconsciente, con prácticas socialmente responsables. Por su tamaño, generalmente estas empresas están caracterizadas por una mayor flexibilidad para adaptarse de una forma más rápida y ágil a los cambios de un mercado complejo, globalizado y cada vez más competitivo (Fassin, 2008 y Jamali, 2009). Las Pymes pueden llegar a estar mejor posicionadas para aprovechar y exprimir las ventajas que ofrecen nuevos nichos de mercados relacionados con la comercialización de productos y servicios que incorporen beneficios sociales y/o ambientales (Jenkins, 2006). Por otro lado, al ser más flexibles, pueden responder más fácil y rápidamente a las demandas de sus stakeholders y establecer políticas de colaboración con los mismos (Páez, 2007).

### Descripción del Método

La investigación desarrollada es de tipo cuantitativo, descriptivo, no experimental y transeccional. El instrumento de medición fue un cuestionario constituido por 35 ítems, utilizando la escala de Likert, las cuales se calificaron de 1 a 5, donde 1, no realizado o se está en desacuerdo, 2, realizado parcialmente, 3, realizado en intervalos, 4, realizado con regularidad y 5 realizado completamente, a través del cual se agruparon las preguntas del instrumento en actividades y funciones organizacionales: actuación en el lugar de trabajo, acciones de medio ambiente, política de mercado, actuación social y valor de la empresa, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones y categorías

Variable	Dimensión	Categoría	No. de preguntas
	Actuación en el lugar de trabajo	Las empresas deben tener el respeto y consideración por la legislación relativa a los	

Políticas de Responsabilidad Social		temas de contratación, seguridad y salud en el puesto de trabajo; puede bastar para satisfacer las necesidades básicas de sus trabajadores, un compromiso visible con la mejora de sus condiciones de trabajo, con su desarrollo profesional y con su bienestar personal	15
	Acciones de medio ambiente	Ejercer impactos positivos o negativos sobre el medio ambiente. Los impactos negativos proceden del consumo directo o indirecto de energía y recursos, la generación de residuos y agentes contaminantes y de la destrucción de los hábitats naturales.	
	Política de mercado	Relaciones con los clientes y proveedores proporcionan beneficios a ambas partes.	
	Actuación social	Cualquier actividad que beneficie a la colectividad, como el patrocinio o la dedicación de tiempo y experiencia; además, puede incluir la participación en iniciativas culturales, educativas o deportivas; ayudar a solucionar cuestiones sociales, como la prevención del delito o el desempleo a largo plazo en su área también puede contribuir al éxito económico duradero de su negocio.	
	Valor de la empresa	Los valores y principios del dueño/director, código de ética o de conducta, buenas prácticas empresariales o serie de normas que articulan la visión, los valores, las responsabilidades y ambiciones de la empresa.	
Estrategia gerencial	Gerencia Estratégica	Planificación de la Responsabilidad Social orientada a los objetivos de rentabilidad y sostenibilidad.	5
Capacidades y recursos	Recursos físico, financieros, humanos tecnológicos, organizacionales y de reputación.	Instalaciones, recursos monetarios o acceso a financiamiento, personal profesional y capacitado, sistemas de información, personal responsable de RSE, imagen de la empresa, enfoque a calidad y servicio.	15

Se determinó la confiabilidad del instrumento de medición a través del Alfa de Cronbach, arrojando un resultado de 0.95, por lo cual se consideró que el instrumento y sus resultados fueron confiables. La muestra a la que se aplicó el instrumento fue de 30 empresas, siendo seleccionada de acuerdo con un muestreo intencionado o sesgado que, según Hurtado y Toro (1997, p. 45), es aquel en el cual "la muestra no se elige al azar, sino que por razones determinadas, el investigador decide quiénes serán los integrantes de la misma"; en este sentido, se identificaron aquellas empresas que han manifestado interés en la práctica de RSE.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

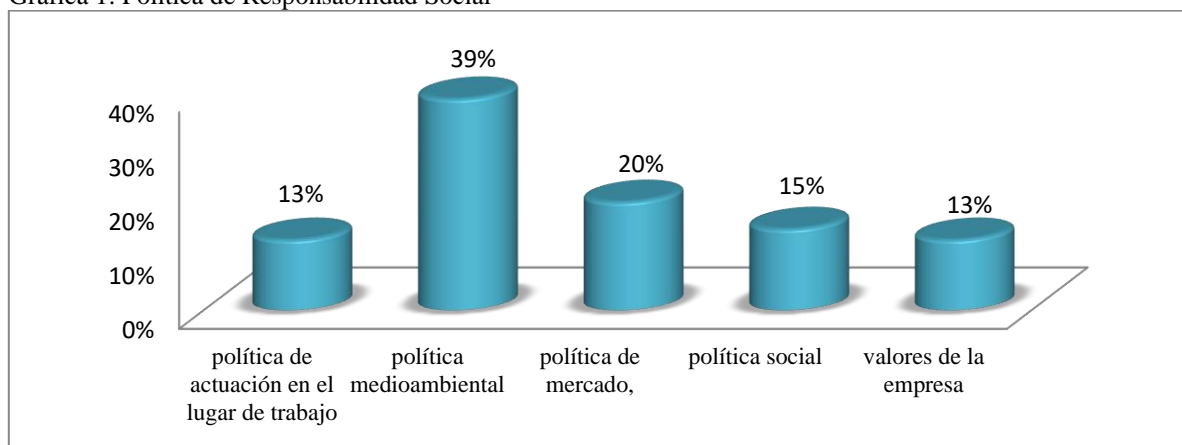
A continuación se presentan los principales resultados obtenidos de la aplicación del instrumento de medición a empresas durante el periodo 2016-2, se inició el proceso de aplicación del instrumento cuestionando sobre el concepto de RSE, con la finalidad de tener una idea del nivel de conciencia que tienen los dueños o responsables de las Pymes de las dimensiones de la RSE (trabajadores, comunidad y medio ambiente) y de las políticas que coadyuvan a la implementación de la RSE (políticas de actuación en el lugar de trabajo, política de medio ambiente, política de mercado, política social y valor de la empresa), lo cual está plasmado en el cuestionario que posteriormente contestarían.

Se obtuvo como resultado que la mayoría creen que está destinado únicamente para ser aplicado a las grandes empresas, es decir que se considera que para ellos es actuar en favor de la sociedad sin obtener ningún beneficio empresarial a cambio, se les explicó que la RSE consiste básicamente en conservar la rentabilidad de la empresa y obtener una ventaja competitiva creándose así una buena reputación y ganándose

la confianza de las personas que trabajan para la empresa o viven cerca de ella, entonces sus comentarios se orientaron hacia el cumplimiento de las leyes. En este sentido, se hace evidente que la mayoría asocia la RSE con el cuidado del ambiente, la capacitación y seguridad de los trabajadores.

En cuanto a las respuestas al cuestionario, para ampliar y profundizar los aspectos en que se ha dimensionado la RSE para este estudio, los resultados son los siguientes: en lo que respecta a la variable de políticas de Responsabilidad Social Empresarial, considerando las dimensiones: política de actuación en el lugar de trabajo, política medioambiental, política de mercado, política social y valores de la empresa. Según la gráfica 1, se muestra que las actividades que se llevan a cabo en las Pyme sobre RSE en primer lugar de importancia se encuentran las orientadas a las actividades ambientales con 39%, luego se destaca su énfasis en el mercado y relaciones con los clientes y proveedores con 20%. No menos importante para ellos es la formación de los trabajadores y acciones dirigidas al apoyo de las comunidades con 15% y en menor proporción se realizan acciones orientadas hacia la mejora del clima y cultura en el ambiente de trabajo y el fortalecimiento de valores sociales con 13%.

Gráfica 1. Política de Responsabilidad Social



Elaboración propia.

Con estos resultados se evidencia una alta tendencia hacia satisfacer los requerimientos de protección y preservación del medio ambiente. Se pudo observar en la mayoría de las Pyme estudiadas, programas de protección ambiental, manejo de residuos y desechos, con la convicción de que los mismos son necesarios para la preservación de los ambientes naturales y espacios para futuras generaciones además de contribuir directamente con la disminución del impacto de riesgos ambientales que ocasionan sus operaciones (Páez 2007, p. 25). Se destaca que las Pymes tienen cierta tendencia favorable a la implementación de políticas dirigidas hacia el mercado de su interés, las cuales se encuentran orientados por los objetivos de rentabilidad; esto establece su interés funcional y operacional en relación con mantener la eficiencia en sus operaciones. Además, señalan que en cuanto a las relaciones con sus proveedores y clientes éstas son muy buenas y cordiales, situación que los hace responsables con los compromisos adquiridos.

Con respecto a la variable de estrategia gerencial, con la dimensión de la gerencia estratégica, la estrategia empresarial, que se observa en esta práctica de RSE, es la de atender las regulaciones en áreas específicas, y no la de propiciar ambientes para la efectiva planificación de la Responsabilidad Social orientada en concordancia con los objetivos de rentabilidad y sostenibilidad. Por lo tanto, sus estrategias son reactivas y adaptativas en función de cómo el entorno regulatorio va imponiendo nuevas leyes (ley orgánica del ambiente, ley de protección e higiene laboral, entre otras) la Pyme va reaccionando con acciones puntuales para no ser sancionadas. Adatándose progresivamente a estas exigencias, por lo que aún no se podría hablar explícitamente de RSE en este tipo de empresas porque debe ser asumida como una serie completa de políticas, prácticas y programas que están integrados en todas las operaciones y políticas de la Pyme.

En cuanto a la variable de capacidades y recursos, con un enfoque de las dimensiones de recursos físicos, financieros, humanos, tecnológicos, organizacionales y de reputación. Se observó que las Pymes poseen una serie de capacidades y recursos que no se encuentran integrados a una estrategia gerencial alrededor de la RSE para el fortalecimiento de sus ventajas competitivas. Destacándose que las iniciativas de RSE que adelantan son de carácter reactiva y adaptativa: "reacciona ante las demandas y solicitudes de trabajadores y

comunidades; apegándose a la presión que ejerce la condición ambiental de la ciudad de Mexicali". El cumplimiento de las leyes y de las normas mínimas de conducta que se imponen en la ciudad estaría entonces coadyuvando a cimentar las bases para un desarrollo social responsable y sostenido en estas empresas mexicalenses. De acuerdo con los resultados que se reflejan en el cuadro 1, las capacidades de la Pyme en general, se pudieran englobar en conocimientos, habilidades, actitudes y experiencia del personal con respecto a la RSE; incluye también el conocimiento sistematizado hecho explícito por la organización, específicamente en procesos de trabajo, técnicas, rutinas o programas de RSE. Por lo que se demuestra que las Pymes consultadas no disponen de información y la motivación no es suficiente para emprender con fuerza programas y acciones de RSE que va sumado a la falta de planificación y estrategia de RSE (Páez 2007). Asimismo, se encuentra el problema de los recursos económicos que son limitados; además, no se visualiza el beneficio de la RSE a largo plazo porque sus necesidades y su esfuerzo para mantenerse en el mercado toman toda su atención. Igualmente, se resalta la poca disponibilidad de tiempo para dedicarse a labores de RSE debido a la gran cantidad de funciones que se cumplen al interior de la Pyme donde las prioridades son otras, considerando a la responsabilidad social como una labor adicional.

Cuadro 1. Capacidades y recursos

<b>Recursos:</b>	Existente	
	Si	No
Instalaciones físicas para capacitar y adiestrar	X	
Recursos monetarios para destinar a la RSE		X
Acceso a financiamiento	X	
Personal profesional y capacitado en RSE		X
Sistemas de información	X	
Normas de calidad y Servicio		X
Imagen corporativa		X
<b>Capacidades:</b>		
Planificación y objetivos de RSE		X
Motivación para emprender en RSE		X
Relaciones con la comunidad	X	
Percepción de la RSE como elemento competitivo		X
Práctica de RSE y acciones filantrópicas		X

### Conclusión

Se concluye que actualmente las acciones emprendidas por la Pyme no están enfocadas para la generación e identificación de ventajas competitivas a partir del uso eficiente de sus capacidades y recursos. Es evidente que estas empresas poseen capacidades y recursos que no son administrados en forma estratégica; cuentan con recursos financieros, tecnológicos, físicos, humanos, organizacionales y de reputación sin que éstos se encuentren integrados a los objetivos que ayudaran a su fortalecimiento; por lo tanto, carecen de una visión de largo plazo y una planeación estratégica que incluya las dimensiones de la RSE de manera sostenible en el tiempo. El que estas empresas posean capacidades y recursos, a pesar de sus limitaciones, les muestra un escenario positivo para la puesta en práctica de la RSE; en consecuencia, se recomienda establecer lineamientos estratégicos con el fin de orientar la implantación de la RSE en las Pyme ubicadas en la ciudad de Mexicali, sobre la base de los recursos y capacidades existentes en estas empresas para su desarrollo, administración y control. Para ello, la Pyme debe considerar la RSE de manera integrada con la estrategia empresarial, la cual debe ser claramente definida y coherente con el negocio y construida a partir de la participación de los diferentes grupos de interés de estas empresas. Favorablemente las Pymes consultadas manifiestan intereses y preocupación en materia de Responsabilidad Social Empresarial, toda vez que consideran importante la protección del ambiente, la reducción de energía, residuos y aguas residuales; también se encuentran definidas, aunque con menor intensidad, en cuanto al rol de la identidad de sus valores, así como las condiciones del ambiente de trabajo. Las acciones que actualmente emprenden en materia de RSE se encuentran únicamente encaminadas al cumplimiento de normas establecidas en diferentes áreas y que afectan su contexto. De ahí la importancia de integrar la RSE a la gestión administrativa que llevan la pequeña y mediana empresa a través de una buen proceso de planeación estratégica lo cual traerá como resultado su fortalecimiento y por ende su consolidación.

## Referencias

- Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (2004): Marco Conceptual de la Responsabilidad Social Corporativa. Documentos AECA, Serie Responsabilidad Social Corporativa n.º 1.
- Baumann-Pauly, D., Wickert, C., Spence, L. y Georg, A. (2013). Organizing corporate social responsibility in small and large firms: Size matters. *Journal of Business Ethics*, 115, 693–705.
- ETHOS y CEBRAE (2007). Empresas & Impresa: Pauta de responsabilidad de Brasil. Ponencia, Primer Foro de Responsabilidad Social Empresarial del MERCOSUR.
- Fassin, Y. (2008). SMEs and the fallacy of formalising CSR. *Business Ethics: A European Review*, 17, 364–378.
- Fisher, K., Geenen, J., Jurcevic, M., Mcclintock, K. y Davis, G. (2009). Applying assetbased community development as a strategy for CSR: A Canadian perspective on a win-win for stakeholders and SMEs. *Business Ethics: A European Review*, 18, 66–82.
- Hurtado y Toro (1997). Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio. *Episteme*
- Jamali, D., Zanhour, M. y Keshishian, T. (2009). Peculiar strengths and relational attributes of SMEs in the context of CSR. *Journal of Business Ethics*, 87, 355–377.
- Jenkins, H. (2006). Small business champions for corporate social responsibility. *Journal of Business Ethics*, 67, 241–256.
- Jenkins, H. (2004). Acritique of conventional CSR theory: AnSME perspective. *Journal of General Management*, 29, 37–57.
- Lepoutre, J. y Heene, A. (2006). Investigating the impact of firm size on small business social responsibility: A critical review. *Journal of Business Ethics*, 67, 257–273.
- Murillo, D. y J. Lozano (2006). RSE y PYMES: Una apuesta por la excelencia empresarial. Instituto Persona, Empresa y Sociedad IPES.
- Páez, T. (2007). Teoría y práctica de la ética y la Responsabilidad Social de la Pyme Venezolana. *Revista FACES Universidad de Carabobo*, Volumen XVIII No. 2: 165–183.
- Peinado, Vara (2007). La responsabilidad social y medioambiental de la microempresa en Latinoamérica. Primer Foro de Responsabilidad Social Empresarial del MERCOSUR.
- Preuss, L. y Perschke, J. (2010). Slipstreaming the larger boats: Social responsibility in medium-sized businesses. *Journal of Business Ethics*, 92, 531–551.
- Russo, A. y Tencati, A. (2009). Formal vs. informal CSR strategies: Evidence from Italian micro, small, medium-sized, and large firms. *Journal of Business Ethics*, 85, 339–353.
- Spence, L. J. (2007). CSR and small business in a European policy context: The five C's of CSR and small business research agenda 2007. *Business and Society Review*, 112, 533–552.
- Spence, L. J. y Rutherford, R. (2001). Social responsibility, profit maximisation and the small firm owner-manager. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 8, 126–139.
- Spence, L. J., Schmidpeter, R. y Habisch, A. (2003). Assessing social capital: Small and medium sized enterprises in Germany and the UK. *Journal of Business Ethics*, 47, 17–29.
- Torres E. (2007). ¿Es posible la Responsabilidad Social en la Pyme? *Revista Tribuna de Opinión* No. 7.
- Williamson, D. y Lynch-Wood, G. (2008). Social and environmental reporting in UK company law and the issue of legitimacy. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, 128–140.

## Notas Biográficas

**M.A. Zulema Córdova Ruiz** Maestra en Administración, Licenciada en Administración de Empresas, Coordinadora de educación continua y profesora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado artículos en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

**Dra. Sósima Carrillo** Doctora en Administración, Contadora Pública, profesora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

**Dra. Loreto María Bravo Zanoguera** es Doctora en Administración, Contadora Pública Certificada, profesora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.

**M.C. Jessica Lizbeth Cisneros Martínez** Maestra en Contaduría, Contador Público, profesora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, Baja California, México. Ha publicado en revistas indizadas y presentado ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales.



# HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA FORTALECER LA LECTURA ANALÍTICA EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR

María Hosanna Iraís Correa Aguado MTIE<sup>1</sup>, Dra. Glenda Mirtala Flores Aguilera<sup>2</sup>,  
MIA Susana Cordero Dávila<sup>3</sup> y Dra. Martha Susana Hernández Larios<sup>4</sup>

**Resumen**—La tarea de leer se realiza a diario, expresarse es una necesidad del ser humano, es una actividad con grandes desafíos, es parte fundamental de nuestras vidas, se lee todo el tiempo; ya sea, por el hecho de entretener, informar, imaginar, reflexionar o analizar. Leer es una necesidad en la vida intelectual desde muy temprana edad para el desarrollo a lo largo de la vida. La lectura es una actividad cotidiana y si logramos que se convierta en un hábito, el acto de leer se mantendrá y permanecerá por siempre en la vida de los estudiantes; sin embargo, los avances tecnológicos de los últimos años han provocado tal transformación en la sociedad civil que su impacto en el fomento de la lectura y la promoción del libro es irreversible. En este estudio se analiza la postura de la creatividad e innovación en la lectura como herramientas esenciales para enfrentar una alienación tecnológica, así como su impacto en el crecimiento y el proceso educativo. Algunos autores aseguran que la enseñanza y la formación contribuyen a fomentar estas habilidades, por lo que en esta investigación se revisan algunas posibles acciones que desarrollen la creatividad y la innovación en el aprendizaje permanente.

**Palabras clave**— creatividad, hábito, lectura, innovación, educación.

## Introducción

El paradigma de esta investigación se centra en la importancia y poco uso de la lectura y, el cómo poder converger en los diferentes medios de comunicación, para que ellos sean los actores principales en el proceso de la lectura en los jóvenes. En la actualidad hay gran cantidad de investigaciones sobre las formas en que los estudiantes desarrollan su aprendizaje.

La clave para reflexionar sobre la forma de enseñar consiste en basar los pensamientos en lo que se sabe acerca de la forma de aprender de los estudiantes. El aprendizaje es el resultado de su actividad constructivista de modo que la enseñanza es eficaz cuando apoya las actividades adecuadas para alcanzar los objetivos curriculares, estimulando, por tanto, a los estudiantes para que adopten un enfoque profundo del aprendizaje (Sandoval, s/f). Por tanto, el aprendizaje es una forma de interactuar con el mundo. A medida que aprendemos, cambian nuestras concepciones de los fenómenos y vemos el mundo de forma diferente. La adquisición de información en sí no conlleva ese cambio, pero nuestra forma de estructurar esa información y de pensar con ella sí lo hace. Así pues, la educación tiene que ver con el cambio conceptual y no sólo con la adquisición de información (Biggs, 2006).

Estimular el hábito de lectura requiere, ante todo, tiempo y constancia, una acción continua y regular. Es un proceso íntimamente ligado al desarrollo afectivo, individual y social del estudiante. El libro le aporta información sobre el entorno y sobre sí mismo, y la lectura debe estar en estrecho contacto con su experiencia vital (Clemente, 2005). No nos parece el camino más adecuado para estimular el placer de la lectura obligar a los alumnos a que lean obras que no despiertan su atención, aun cuando estas tengan un indudable valor educativo. Si la lectura de ciertas obras que viene impuesta por los currículos normativos es rechazada de plano por algunos alumnos, habrá que ofrecerles, primeramente, lecturas más acordes con sus intereses individuales -siempre que posean un mínimo de calidad estética-; y, paulatinamente, conforme vayan desarrollando una conciencia lectora, se les irá introduciendo en las grandes obras de nuestra tradición literaria y cultural. En tales casos, habrá que renunciar a proponer a dichos

---

<sup>1</sup> María Hosanna Iraís Correa Aguado MTIE es Profesora de la Unidad Académica de Preparatoria de la Universidad Autónoma de Zacatecas campus Fresnillo, Zacatecas, México. mhicayocd@hotmail.com

<sup>2</sup> Dra. Glenda Mirtala Flores Aguilera es Profesora de la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Unidad de Docencia Superior de la Universidad Autónoma de Zacatecas (autor correspondiente) glenda@uaz.edu.mx

<sup>3</sup> MIA. Susana Cordero Dávila es Profesora de la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Unidad de Docencia Superior de la Universidad Autónoma de Zacatecas. sdavila19@hotmail.com

<sup>4</sup> Dra. Martha Susana Hernández Larios es Profesora de la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Unidad de Docencia Superior de la Universidad Autónoma de Zacatecas. susana81185@gmail.com

alumnos la realización de cualquier tipo de trabajo sobre los libros leídos, con objeto de potenciar en ellos, única y exclusivamente, la lectura desinteresada, la lectura -como diría Pedro Salinas- *por el puro gusto de leer* (Sanchez, 2008).

### Descripción del Método

Basándonos en el pensamiento cognitivo se trabajó con las proposiciones del conocimiento, para que con ello comiencen a reflexionar y llegar a razonar y crear buenas lecturas. Definir el qué, a quién, por qué y para qué, cómo, dónde, cuándo del texto. Hacer un formato del mensaje a transmitir, fundamentar, ejemplificar, clarificar y reforzar los elementos avanzados de la lectura. El enfoque manejado fue la consideración de la investigación como estudio de un caso; el objetivo último de los estudios de caso es conocer una unidad de análisis en profundidad con el interés de ofrecer ideas que contribuyan a mejorar esa realidad local y tomar decisiones informadas (Stake, 2005) que, a su vez, pueden ser de utilidad para otros casos más o menos afines (Gill, 2011). Para ello se elige una muestra pequeña, pero significativa y se profundiza en ella mediante técnicas de recogida de información variadas, que garanticen el rigor.

Se trabajó bajo las siguientes condiciones:

- se planeó las clases que abarcaron 8 semanas.
- se trabajó de lunes a martes en las lecturas y los jueves fueron clases didácticas en relación a las lecturas (mesas de trabajo, mesas de discusión, lluvia de ideas, recreación de historias, collage de argumentos, juego de roles, dibujos, fotografías, adivina quién, sopas de letras, ahorcado, mímica, exposiciones, representación teatral y proyecciones cinematográficas).
- se realizó un cuaderno de bitácoras de las clases de los jueves.
- se pidió escribir un ensayo al finalizar las lecturas

En este estudio interesaba conocer si la propuesta planteada podría favorecer el hábito de la lectura y saber si esta coadyuva a generar la motivación y el placer de leer. Según Spiner (2009) se suele considerar que el objetivo del acto de leer es la interpretación u obtención del significado, ya que leer es dar sentido (Barthes, 1973); De esta forma, para cada una de las obras leídas se calculó un índice de comprensión con base a la información plasmada en el ensayo final, consistente en hallar la media de puntuaciones obtenidas en el mismo y compararla con la media de puntuaciones de otro grupo que no fue sujeto a la metodología. La fórmula aplicada fue la siguiente:

$$ICL = RAN + IPT + DE + MTA$$

Donde:

ICL = Índice de comprensión lectora  
 RAN = Representación del ambiente de la novela  
 IPT = Intervención de los personajes en la trama  
 DE = Descripción de los espacios  
 ME = Mensaje que transmite el autor

Y para hacer la evaluación cuantitativa de los criterios se consideraron las ponderaciones mostradas en la tabla 1:

Factor de evaluación	Indicadores	Descripción
Representación del ambiente de la novela	1	Simple
	2	Incompleto
	3	Coherente
	4	Amplio
Intervención de los personajes en la trama	1	Equivocada
	2	Confusa
	3	Clara
	4	Reflexiva
Descripción de los espacios	1	Simple

	2	Incompleto
	3	Coherente
	4	Amplio
	1	Equivocado
Mensaje que transmite el autor	2	Confuso
	3	Claro
	4	Reflexivo
	1	

Tabla 1. Ponderación para cada factor de evaluación

Es pertinente recurrir a estrategias que rompan los esquemas tradicionales en el proceso de enseñanza aprendizaje e incorporar y apoyarse en herramientas tecnológicas, que traten de situar en primer lugar, con plena conciencia, al docente y al estudiante en el contexto tecnológico, y en segundo lugar, planteando la utilización de los recursos tecnológicos más adecuados a las necesidades curriculares, ya que la educación se apoya cada vez más en principios científicos y técnicos, tendiendo a identificarse con un modelo tecnológico de información y comunicación.

*Herramientas Tecnológicas utilizadas*

- Dispositivos móviles
- Redes sociales
- Narración digital
- Podcasts
- Blogs
- Youtube

*Resultados*

Las figuras 1 y 2 muestran los resultados del índice de comprensión lectora, tanto para hombres como para mujeres. Cada estrato de 4 barras representa los resultados obtenidos para las 4 novelas leídas por cada individuo. La variación existente al interior de cada estrato se puede explicar por lo que en su magna obra *el arco y la lira* lo expuso Octavio Paz (1972): *No todas las obras literarias son iguales para el gusto de los lectores.*

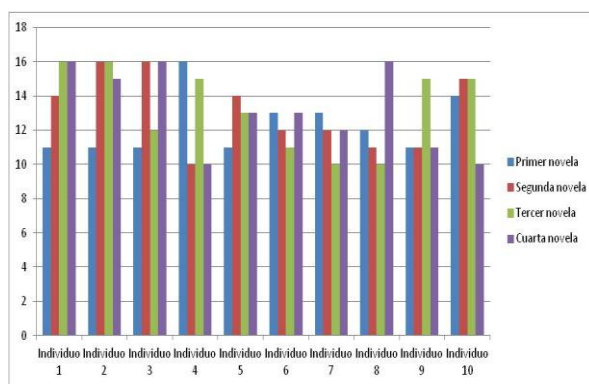


Figura 1. Índices de comprensión lectora para los alumnos masculinos



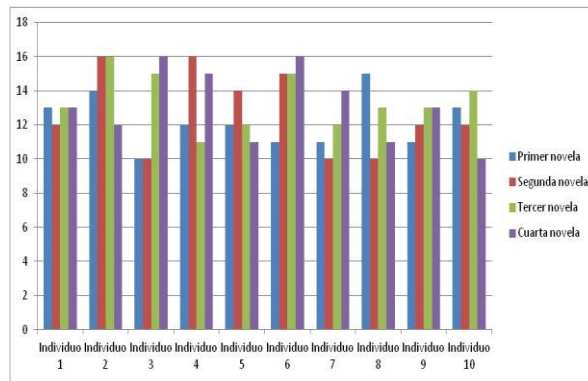


Figura 2. Índices de comprensión lectora para los alumnos femeninos

La figura 3 muestra un comparativo del promedio del índice de comprensión lectora para las 4 novelas, diferenciando entre dos grupos: hombres y mujeres. De acuerdo a esta gráfica podemos ver que no existe diferencia significativa al aplicar la metodología propuesta para hombres y mujeres. Sin embargo, existe una tendencia negativa tanto en una línea como en la otra. Se sugiere en posteriores estudios sujetar a prueba de independencia los datos involucrados en estudios similares como este. Para el caso puntual de este documento no se hizo así ya que el eje horizontal no representa una serie de tiempo, sino un par de individuos escogidos al azar (hombre / mujer).

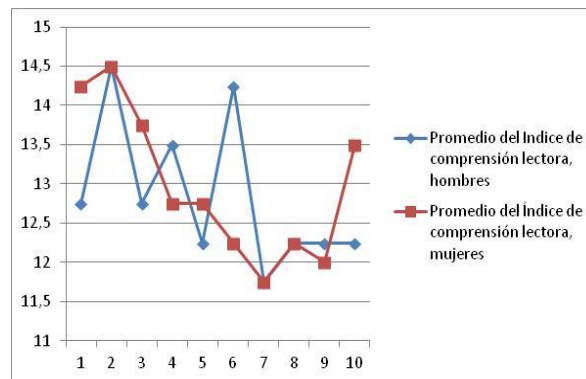


Figura 3. Comparativo de los índices de comprensión lectora hombres - mujeres

La figura 4 muestra un comparativo de los índices entre individuos que participaron en el estudio e individuos de otro grupo, que no llevaron la metodología propuesta para mejorar su comprensión lectora. Es evidente que los alumnos participantes en el experimento reflejan un mejor desempeño en los factores de evaluación propuestos en este artículo.

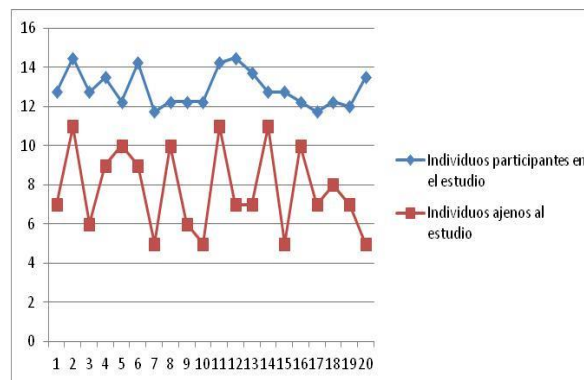


Figura 4. Comparativo de los índices de comprensión lectora entre individuos que participaron en el estudio y quienes no participaron

### *Conclusiones y Recomendaciones*

Roland Barthes (1973) señala que *la lectura es buena conducta del deseo de escribir*. De tal manera que cuando los alumnos ya seleccionaron qué leer, ya tuvieron la oportunidad de adentrarse al libro, lo que sigue es interpretar y reflexionar. Los resultados obtenidos muestran que la metodología abordada realmente contribuye a crear en los estudiantes del nivel medio superior una habitualidad y motivación para hacer de la lectura un placer y una herramienta de su propio desarrollo. Aunado a lo anterior se puede mencionar que esta metodología favorece el pensamiento crítico y reflexivo. Es importante puntualizar que los alumnos a ese nivel llegan con un gran número de vicios en su forma de leer, como por ejemplo suelen identificarse con los protagonistas de las aventuras literarias (Patte, 2008); sin embargo, en las condiciones planteadas en la metodología (por ejemplo en las mesas de trabajo, mesas de discusión, etc.) se tiene la oportunidad de tomar la palabra y aportar sus valores a la lectura (Chambers, 2007), lo que potencializa y motiva para continuar su proceso de lectura en todos los ámbitos.

Es importante también concluir que a este nivel de formación (nivel medio –superior) el género escogido de literatura (novela) permitió un importante abanico de posibilidades (Thriller Psicológico, filosóficas, sagas / trilogías, románticas, policiacas, históricas, realismo mágico, costumbristas, terror, suspenso, etc). Esto permitió observar ciertos resultados que no estaban planeados en el estudio pero que fueron muy interesantes:

- a) La novela romántica es poco convencional para los estudiantes hombres.
- b) Las novelas de moda (por ejemplo “bajo la misma estrella” y “crespúsculo” tuvieron especial interés para las estudiantes mujeres
- c) *Aura* de Carlos Fuentes y *Metamorfosis* de Franz Kafka, siendo novelas cortas, fueron de las más elegidas por los estudiantes en general.

Un trabajo posterior a este podría centrarse en saber las razones primarias de porqué la novela romántica es poco atractiva para el hombre en general. A lo largo de este estudio la gran mayoría fueron atraídos por el género de suspenso, ciencia ficción y aventura.

### **Referencias**

- Barthes, R. (1973). *Le Plaisir du texte*. París: Editions du Seuil.
- Biggs, J. (2006). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
- Chambers, A. (2007). *Dime*. México: Fondo de cultura económica.
- Clemente, M. C. (2005). *Enseñanza y promoción de la lectura*. Junta de Castilla y León. Consejería de educación.
- Gill, T. (2011). *Book informing with the case method*. Londres: Informing Science Press.
- Paz, O. (1972). *El arco y la lira: el poema, la revelación poética, poesía e historia*. México: Fondo de cultura económica.
- Sanchez, C. (2008). *Cómo trabajar el hábito lector en el niño. Innovación y experiencias educativas*.
- Sandoval, L. (s.f.). *Propuesta para el foro del modelo de la educación media superior*. Obtenido de <http://registromodeloeducativo.sep.gob.mx/Archivo.jsessionid=e85950817cfdb3ab50bc2752981d?nombre=8570-ESTRATEGIAS+DE++ENSE%DIANZA+Y+APRENDIZAJE.pdf>
- Stake, R. (2005). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata
- Spinner, E. (2009). *Taller de lectura en el aula, como crear lectores autónomos*. Buenos Aires: Centro de publicaciones educativas y material didáctico.

# REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CULTIVO SUSTENTABLE DE LA TILAPIA (*Oreochromis Niloticus*) EN LA ZONA MIXTECA BAJA POBLANA

Silvia Cortés Mendoza<sup>1</sup>, Esmeralda Cid Luna<sup>2</sup>,  
M.A. Angelica Pacheco Marin<sup>3</sup> e Ing. José Guadalupe Téllez Vallejo<sup>4</sup>

**Resumen**— El municipio de Atexcal, ubicado en la zona Mixteca Baja Poblana, cuenta con abundantes yacimientos de agua dulce, los cuales son utilizados para el desarrollo de actividades económicas como: agricultura, avícola y porcina, etc. En este trabajo se presenta la investigación bibliográfica, que da a conocer las condiciones ideales que se requieren para el cultivo sustentable de la Tilapia (*Oreochromis niloticus*) y su implementación en dicho municipio, ya que se tiene antecedentes que años anteriores esta especie se cultivó en un sistema extensivo, es decir, en presas sin control alguno; así como, las alternativas de producción de dicha especie. Cabe mencionar, que se tiene interés en el cultivo de Tilapia, este se iniciaría con alevines (pez pequeño), ya que al estar hormonado ayuda a que su crecimiento, desarrollo y producción sea más rápida y efectiva; así como también en otras especies que sean adaptables a las mismas condiciones ambientales. El interés particular de cultivar Tilapia (*Oreochromis niloticus*) se debe a que actualmente, es el segundo grupo de peces de agua dulce más cultivado en el mundo, debido a la gran adaptabilidad que posee, su sabor y características nutricionales de su carne.

**Palabras clave:** Acuicultura, cultivo sustentable, Tilapia, implementación, alevín.

## Introducción

El desarrollo de la acuicultura en México en comparación con el desarrollo acuícola mundial, muestra un atraso tanto en la diversidad como en el aprovechamiento de los recursos de los mismos. Puebla se encuentra en una situación ideal para el cultivo de diversas especies ya que posee mantos acuíferos y climas óptimos para su tratamiento. Actualmente la acuicultura ha tenido un avance considerable, debido a la realización de trabajos enfocados a diferentes aspectos como: la alimentación, reproducción y rendimiento de las especies (FAO 2011).

Dentro de la región Mixteca se han realizado proyectos para implementar la acuicultura de especies como la Tilapia (*Oreochromis niloticus*), debido a que posee la capacidad de adaptación a diversos: climas, tipos de sistemas de cultivo (extensivo, intensivo e hiperintensivo), así como por su rápido crecimiento. El ciclo de vida de este pez consta de cuatro etapas básicas: alevín, cría, juvenil y adulto, su alimentación se compone principalmente de proteína y la cantidad dependerá de la etapa en la que se encuentre dicho animal.

Además, este pez es uno de los productos alimenticios básicos más comercializados en el mundo, desempeñando un papel importante en la seguridad alimentaria y nutritiva, por ser una fuente de ácidos grasos omega 3, pertenece al segundo grupo de peces de agua dulce más cultivado en el mundo (FAO 2012). Por lo que, el desarrollo y aplicación de este proyecto en la zona pretende ser un detonante económico para las familias de la región.

## Marco teórico

### *Taxonomía de la Tilapia*

De acuerdo con Berg y modificado por Trewavas (1983), este grupo de peces presentan la siguiente clasificación taxonómica:

Nombre común: Tilapia Negra (Tilapia del Nilo)

Familia: Cichlidae (Cíclidos)

Subfamilia: Pseudocrenilabrinae

Género: *Oreochromis*

Especie: *Oreochromis niloticus*.

<sup>1</sup> Silvia Cortés Mendoza, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [silvia.mendoza.love@gmail.com](mailto:silvia.mendoza.love@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Esmeralda Cid Luna, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [esmeralda.cid.luna@gmail.com](mailto:esmeralda.cid.luna@gmail.com)

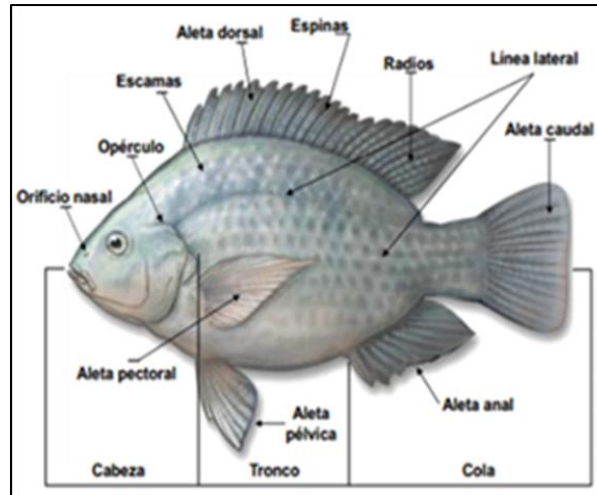
<sup>3</sup> M.A. Angelica Pacheco Marin, docente de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [angelicapacheco@itstepexi.edu.mx](mailto:angelicapacheco@itstepexi.edu.mx)

<sup>4</sup> Ing. José Guadalupe Téllez Vallejo, docente de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [jose.tellez@itstepexi.edu.mx](mailto:jose.tellez@itstepexi.edu.mx)

Es por ello, que la Tilapia del Nilo se le denomina por su nombre científico: *Oreochromis niloticus*.

### **Anatomía externa**

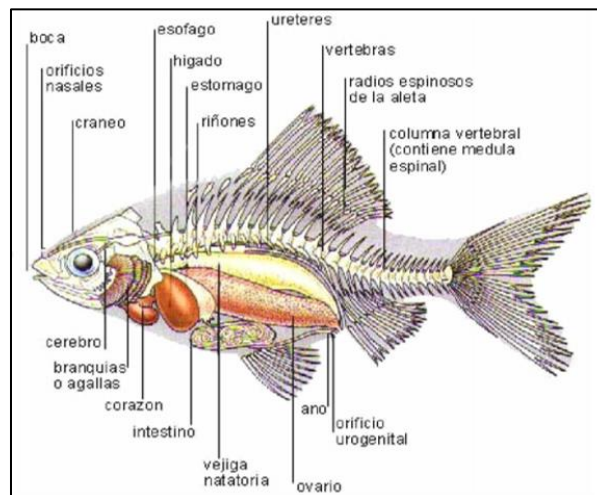
De manera general, Morales (1991) menciona que la Tilapia tiene una anatomía externa compuesta por su cuerpo comprimido, aletas dorsales y anales cortas, aleta caudal redondeada, así como su piel cubierta de escamas, boca ancha y bordeada de labios gruesos. La información se presenta en la Figura 1.



**Figura 1:** Anatomía externa de la Tilapia (Morales 1991).

### **Anatomía interna**

Para Cantor (2007) la anatomía interna de la Tilapia presenta un sistema digestivo que inicia en la boca y en su interior presenta dientes mandibulares que pueden ser unicúspides, bicúspides y tricúspides según las distintas especies, continúa en el esófago hasta el estómago, el intestino es de forma de tubo hueco y redondo que se adelgaza después del píloro, diferenciándose en dos partes, una anterior corta que corresponde al duodeno y una posterior más grande de menor diámetro. La información se presenta en la Figura 2.



**Figura 2:** Anatomía interna de la Tilapia (Cantor 2007).

### Ciclo de vida

El desarrollo de la Tilapia depende de las óptimas condiciones ambientales y alimentación para lograr alcanzar la madurez sexual a sus tres meses de edad; presentándose las siguientes etapas: huevo, alevín, cría, juvenil y adulto. La información más detallada de las etapas se muestra en la Figura 2.

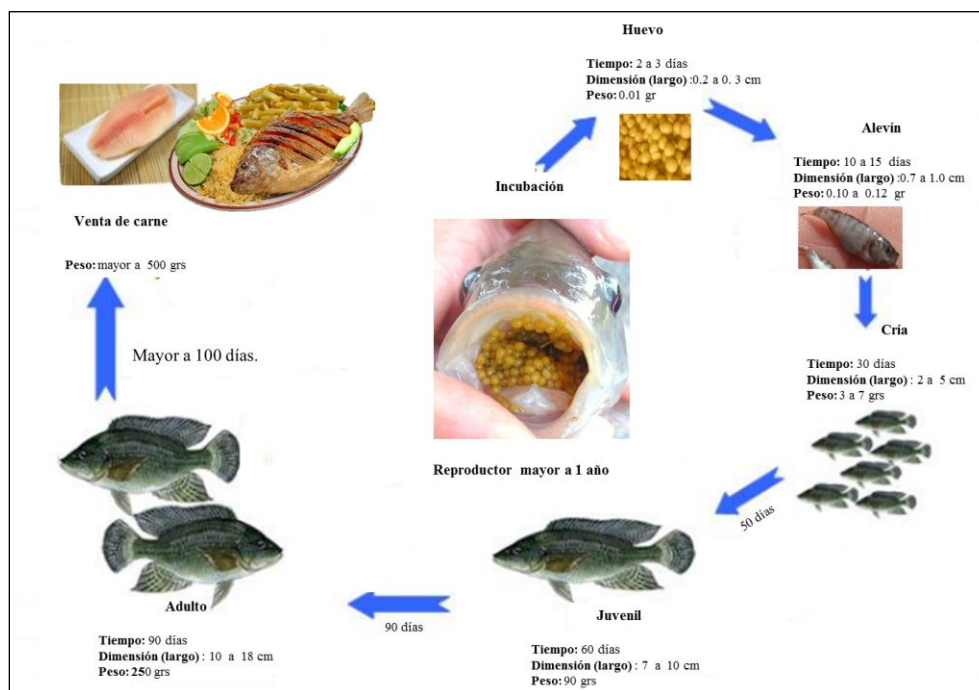


Figura 2: Ciclo de vida de la Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

### Sistemas de cultivo

Los sistemas de cultivo de Tilapia pueden ser de manera sencilla y/o compleja; los sistemas de manejo sencillo se caracterizan por poco control sobre la calidad del agua, el valor nutricional del alimento y por producciones bajas, lo contrario sucede con el cultivo complejo (Martínez, 2006).

El cultivo de peces, puede ser muy versátil ya que se puede producir en jaulas, como en estanques rústicos o de concreto, sin embargo es necesario determinar desde el principio qué tipo de cultivo se va a utilizar, ya que cada uno tiene recomendaciones y características propias (SINCOAGRO, 2009)

Los sistemas de cultivo tradicionales son: Extensivo, Semi-intensivo, Intensivo.

**Extensivo.** Se caracteriza por un grado mínimo de modificación del medio ambiente, existiendo muy poco control sobre el mismo. El estanque tiene un sistema de drenaje, no hay control completo sobre el abastecimiento del agua; la tasa de siembra varía de 10,000 a 20,000 peces/Ha; la productividad natural que es la base de la cadena alimenticia de la nutrición del pez, es estimulada sólo por los nutrientes contenidos en el agua que se usa para llenar el estanque o proveniente del suelo, este tipo de sistema es viable sólo cuando el valor de la tierra y el costo de construcción del estanque es muy bajo, siendo que el estanque puede tener otro uso (Martínez, 2006).

**Semi-intensivo.** Se tiene control completo sobre el agua, las especies cultivadas y las especies que se cosechan.

Se utilizan fertilizantes para lograr una máxima producción; también puede usarse un alimento suplementario no completo, para complementar la productividad natural sin necesidad de utilizar aireación mecánica. Este es el nivel más común de manejo para productores pequeños y medianos que no tienen recursos económicos para grandes inversiones y que cuentan con capital limitado y/o donde alimentos de buena calidad no son disponibles.

Generalmente es un estanque de tierra que se puede llenar y drenar al gusto del productor; los insumos incluyen fertilizantes orgánicos e inorgánicos, alimentos suplementarios (Martínez, 2006).

**Intensivo.** Este sistema depende en su totalidad del alimento balanceado para cultivar una mayor cantidad de peces, además de que existe un control completo sobre el agua, especies sembradas, cosechadas y enfermedades, así también en los nutrientes necesarios para el crecimiento que provienen del suministro de un alimento completo; en este sistema se pueden utilizar estanques circulares, de concreto o jaulas flotantes para el cultivo de la Tilapia



(Saavedra, 2006); con un sistema eficiente de aireación, donde el oxígeno es uno de los grandes factores limitantes, su monitoreo debe hacerse diariamente y medirlo 3 veces al día. La demanda de oxígeno por los peces, está regulada por la tasa metabólica y está influenciada por la temperatura del agua, la edad, la densidad de carga, la cantidad de alimento, la hora del día y el recambio de agua (SAGARPA, 2012).

Es por ello que se tiene interés particular en desarrollar el cultivo de la Tilapia en este sistema de cultivo, utilizando los estanques circulares, siendo estos más económicos que los de concreto, fácil de cambiar de lugar, y principalmente por el control que se puede tener en cada uno de los factores que inciden en el cultivo de la Tilapia.

### Condiciones ambientales

En cada sistema de cultivo de Tilapia, se deben cumplir ciertas condiciones ambientales para que el pez pueda desarrollarse de manera efectiva y se logre su comercialización.

Puesto que de lo contrario existe una mayor probabilidad de que la siembra no se efectúe y la cosecha sea de baja calidad. Las condiciones ambientales idóneas se muestran en la Tabla 1.

Condiciones ambientales	
Parámetros	Óptimo
Oxígeno (O)	3 a 10 mg/l
Dureza	50-350 ppm
Alcalinidad	100 a 200 ppm
Temperatura (T°)	24 °C a 29 °C
Acidez del agua (pH)	6.8 a 8 mg/l
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	20 ppm
Turbidez	25 cm

**Tabla 1:** Condiciones Ambientales para el cultivo de la Tilapia (SAGARPA, 2008) y (CONAPESCA, 2011).

### Alimentación

El género *Oreochromis* se clasifica como Omnívoro, por presentar mayor diversidad en los alimentos que ingiere, variando desde vegetación macroscópica hasta algas unicelulares y bacterias, tendiendo hacia el consumo de zooplancton pero también aceptan fácilmente alimentos suministrados artificialmente. Además de que las Tilapias son peces provistos de branqui-espinas que pueden filtrar el agua para obtener su alimentación como: algas y otros organismos acuáticos microscópicos (Martínez, 2006).

Esta variable es un factor importante que en conjunto con las condiciones ambientales y el sistema de cultivo ayudan a que la producción de la Tilapia sea efectiva, claro que la cantidad de alimento que se suministre en los sistemas de cultivo depende de la etapa en la que se encuentre la Tilapia.

## PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DEL CULTIVO DE LA TILAPIA EN LA ZONA MIXTECA BAJA POBLANA

Se propone iniciar el cultivo de Tilapia con alevines (pez pequeño) de dos a tres días de desarrollo, ya que al estar hormonado se evita su reproducción, con esto se logra tener un crecimiento y desarrollo efectivo, comparado con los que sí se reproducen. Para poder cosechar en su totalidad; se plantea usar un sistema de cultivo intensivo, ya que, en este existe un control estricto en cuanto a la calidad de agua, condiciones ambientales, alimentación, siembra y cosecha de Tilapia, con el fin de que pueda crecer y alcanzar tallas y pesos planeados para su venta.

Debido a que la compra constante de los alevines genera inversión, se determinará la mejor técnica para hormonarlos y de esta manera facilitar disposición y alcance de los alevines que se requieran para el cultivo; evitando los riesgos de detener el cultivo por la falta de los mismos.

El cultivo sustentable, involucra principalmente la reutilización del agua de la Tilapia, dicho recurso posee muchos nutrientes, la cual será usada como fertilizante natural para huertos de diferentes clases de árboles frutales como son: limón (*Citrus limon*) y aguacate criollo (*Persea americana Mill*), además de hortalizas como la lechuga (*Lactuca sativa*) y el rábano (*Raphanus sativus*), los cuales son cultivados en la región únicamente en invernaderos pequeños, por la adaptación de clima que poseen.

Con respecto a la alimentación de la Tilapia, se debe tomar en consideración la temperatura del agua y el peso promedio del pez, por lo que se debe determinar el porcentaje de alimento que se debe aplicar diariamente al

estanque. El tipo de alimentación se debe seleccionar, dependiendo de la etapa de vida en la que se encuentre la Tilapia, se recomienda que el alevín se alimente tres veces al día y en la etapa juvenil y adulta debe ser dos veces al día, de preferencia a la misma hora y en sitios estratégicos del estanque, de esta manera los peces pequeños tendrán la misma oportunidad de comer al igual que los peces más grandes, su alimento debe ser flotante para que se aproveche de manera progresiva y equilibrada conforme a su crecimiento.

Es por ello que la propuesta en este trabajo es; optimizar los métodos de alimentación y buscar fuentes alternas de proteínas convencionales y no convencionales derivadas de productos vegetales, subproductos de la agricultura, la ganadería y la industria, que tiendan a ser amigables con el medio ambiente y al alcance de los productores de la Tilapia, ya que los productos comerciales tienden a ser de un alto costo; teniendo a favor que el municipio de Atexcal se encuentra ubicado en una región que produce granos como: maíz (*Zea mays*) y trigo (*Triticum. aestivum*), tubérculos como: la papa (*Solanum tuberosum*) y el pseudocereal como: el amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), los cuales son fundamentales en la dieta alimenticia de la Tilapia, ya que poseen altos concentrados proteínicos; siendo estos producidos en la zona, se reducirán los costos e incentivará la economía de dicha localidad.

### Conclusión

Se presenta una propuesta sustentable y como alternativa en el comercio local, al realizar el cultivo intensivo de la Tilapia, reutilizando el agua para la plantación de árboles de huertos y diferentes hortalizas para brindar otros productos de consumo; cabe mencionar que el agua que se obtenga de la crianza, será utilizada en la producción del alimento, dicha alimentación conlleva diferentes granos para la obtención de proteínas en su dieta alimentaria del animal, este recurso es indispensable para su crecimiento óptimo de la Tilapia, ya que este pez tiene altos precios en el mercado industrial piscícola.

Para lograr que se cultive la Tilapia en su totalidad será necesario llevar a cabo una correcta forma de alimentación y capacitación a los acuicultores en la crianza de Tilapia, dando un seguimiento riguroso y específico, para alcanzar los niveles deseados tanto en producción, calidad y al mismo tiempo obtener una administración rentable y ventas deseadas, ya que con el desarrollo del cultivo beneficiará directamente a los productores agrícolas de la región, al consumir las siembras que ellos producen, lo que activaría la economía de la zona al ofrecer un pescado fresco y de calidad en todas las temporadas del año, convirtiéndose en una alternativa para el desarrollo económico del municipio.

### Referencias

- Food and Agriculture Organization (FAO). "Programa de información de especies acuáticas". Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO (en línea), 2011, consultada por Internet el 30 de agosto de 2016. Dirección de Internet: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis\\_niloticus/es#tcNA00C5](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/es#tcNA00C5).
- Food and Agriculture Organization (FAO). "El estado mundial de la pesca y la acuicultura". Roma. 213 p. 2012.
- Trewavas, E. "A review of the Tilapiine fish of the genera *Sarotherodon*, *Oreochromis* and *Danakilia*". Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool. 1983.
- Morales Díaz, A., & Díaz, A. M. "La tilapia en México: biología, cultivo y pesquerías". 1991.
- Cantor, F. "Manual de producción de tilapia. Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Puebla". 2007.
- Servicios Integrales para la Competitividad Agropecuaria (SINCOAGRO) S. C. Manual de producción de tilapia con especificaciones de calidad e inocuidad. 2009.
- Martínez, M. A. S. "Manejo del cultivo de tilapia". *Nicaragua, BIDEAUSAID*, p15. 2006
- Saavedra M, M.A. "Manejo del cultivo de tilapia, Managua" (en línea), 2006, consultada por Internet el 10 de septiembre del 2016. Dirección de internet: <http://repositorio.uca.edu.ni/2707/1/UCANII601.PDF>.
- Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA). "Criterios Técnicos y Económicos para la Producción Sustentable de Tilapia en México". Manual para el productor. Ciudad de México: Comité Sistema Producto Tilapia de México A.C. 2012.
- Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA). "Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura." Diagnóstico y Planificación Nacional de la Pesca y Acuicultura en México, (en línea), 2008, consultada por Internet el 11 de octubre del 2016. Dirección de internet: [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/version\\_extendida](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/version_extendida)

Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). “Guía Empresarial para el cultivo, engorda y comercialización de Tilapia” (en línea), 2011, consultado por Internet el 1 de septiembre del 2016. Dirección de internet: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/work/sites/cona/dgof/publicaciones/GuiaEmpresarialTilapia.pdf>

Pérez, S. J. T., & Capote, M. C. G. Nutrición y Alimentación de Tilapia Cultivada en América Latina y el Caribe.

Guillermo, D. E. Sustentabilidad de la acuicultura en México: perspectivas desde un caso de estudio en la Costa Chica de Oaxaca. UNAM, pp 161-191. 2015.

Morales, D. La tilapia en México biología, cultivo y pesquerías. A.G.T. Editor, S.A. México. 1991.

Sergio José Toledo Pérez y María Cristina García Capote. Nutrición y Alimentación de Tilapia Cultivada en América Latina y el Caribe. Centro de Preparación Acuícola Mamposton.

Tupac Yupanqui Sagástegui, Isabel. Nutrigenómica de la tilapia, ("Oreochromis niloticus") alimentada con diferentes fuentes de ácidos grasos. Diss. Universidad Complutense de Madrid, 2016.

Alcántar-Vázquez, J.P., Santos-Santos, C., Moreno-de la Torre, R. y C. Antonio-Estrada. Manual para la Producción de supermachos de tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*). UNPA-PIFI, Oaxaca. México. 81 pp. 2014.

Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA). “Propuesta para el desarrollo del cultivo de tilapia en México”. México. 2008



# Evaluación Estadística del Efecto de los Parámetros Geométricos de Diseño de un Impulsor sobre el Tiempo de Llenado de un Tanque de Almacenamiento de Agua

Hiram Covarrubias Ochoa<sup>1</sup>, José Martín Medina Flores<sup>2</sup>, Álvaro Sánchez Rodríguez<sup>3</sup>  
Pedro Yáñez Contreras<sup>4</sup>, José Alfredo Jiménez García<sup>5</sup>, J. Jesús Pacheco Ibarra<sup>6</sup> y Carlos Rubio Maya<sup>7</sup>

**Resumen**—En el presente trabajo se hace uso de los arreglos ortogonales propuestos por Taguchi para minimizar el tiempo de llenado de un tanque de almacenamiento de agua. Se considera en el proceso de optimización cuatro factores, los cuales son: el ángulo de entrada y salida del álabe, anchos del rodete a la entrada y salida de los álabes, cada uno con tres niveles de evaluación. La metodología se aplica considerando el transporte de agua utilizando una bomba centrífuga desde un tanque de suministro hasta un tanque de almacenamiento conectados por medio de una tubería de pvc, se toma en cuenta las pérdidas principales y menores a través de la tubería y accesorios. Los resultados muestran que los cuatro factores seleccionados no son estadísticamente significativos en la predicción del tiempo promedio de llenado del tanque estacionario de almacenamiento de agua, por lo que se sugiere tomar en cuenta otros factores como por ejemplo la velocidad angular del motor eléctrico para tener un valor de  $R^2$  (adj) más confiable.

**Palabras clave**—Impulsor, Optimización, Arreglos Ortogonales de Taguchi, ANOVA, Simulación.

## Introducción

Las bombas centrífugas son una de las máquinas más utilizadas en la industria y en la vida diaria (Ayad, *et. al.*, 2015) el uso prolongado de las bombas centrífugas genera un alto consumo de energía eléctrica sobre todo en las grandes industrias (Derakhshan, *et. al.*, 2013), lo cual se traduce en gran medida en un elevado costo de operación en un determinado periodo de tiempo. Lo descrito anteriormente genera la necesidad de optimizar los diseños mecánico, eléctrico e hidráulico de una bomba para aumentar su eficiencia de trabajo y reducir el costo mencionado. La optimización de una bomba centrífuga puede llevarse a cabo minimizando el tiempo de llenado de un tanque estacionario de almacenamiento de un fluido, modificando los parámetros geométricos del impulsor como son: el ángulo de entrada y salida del fluido en el álabe, así como el ancho del rodete a la entrada y salida del álabe. El impulsor es uno de los componentes principales de una bomba centrífuga ya que es el que recibe el fluido y le imparte una velocidad de la cual depende la altura o carga producida por el equipo (Viejo, 2000), pueden ser fabricados de materiales diversos que van desde metales como el bronce, aluminio, hierro, plásticos y materiales compuestos que ofrecen ciertas ventajas contra los metálicos. El diseño mecánico y geométrico de los impulsores de bomba centrífuga ha tomado formas muy creativas, existen diseños desde los más básicos y conocidos como los que describe Singh y Nataraj (2014), hasta más complejos para diferentes tipos de trabajo como los presenta (Higbee, *et. al.*, 2013). En el presente trabajo se realiza una evaluación estadística utilizando diseño de experimentos con un enfoque de Taguchi del impacto que tienen los diversos factores geométricos de diseño de un impulsor en el tiempo de llenado de un tanque estacionario de almacenamiento de agua.

<sup>1</sup> El Ing. Hiram Covarrubias Ochoa es estudiante del programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. [imehiram@gmail.com](mailto:imehiram@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. José Martín Medina Flores es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. [martin.medina@itcelaya.edu.mx](mailto:martin.medina@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Álvaro Sánchez Rodríguez es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. [alvaro.sanchez@itcelaya.edu.mx](mailto:alvaro.sanchez@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> El M. en C. Pedro Yáñez Contreras es Profesor Investigador en la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortázar, Guanajuato, México. [pyanez@upgto.edu.mx](mailto:pyanez@upgto.edu.mx)

<sup>5</sup> El Dr. José Alfredo Jiménez García es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México. [alfredo.jimenez@itcelaya.edu.mx](mailto:alfredo.jimenez@itcelaya.edu.mx)

<sup>6</sup> El Dr. J. Jesús Pacheco Ibarra es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [jipi15.pacheco@gmail.com](mailto:jipi15.pacheco@gmail.com)

<sup>7</sup> El Dr. Carlos Rubio Maya es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. [rmaya@umich.com](mailto:rmaya@umich.com)

### Descripción del Método

#### Modelo Analítico para el Cálculo del Tiempo de Llenado de un Tanque Estacionario

La Figura 1 muestra un sistema de llenado de un tanque estacionario de almacenamiento de agua, el cual está compuesto por los depósitos de abastecimiento y almacenamiento, un sistema de tubería de succión y de descarga, una bomba, y accesorios como son codos, válvula de globo de regulación y conexiones entre el sistema de abastecimiento y tubería, y el sistema de almacenamiento y tubería.

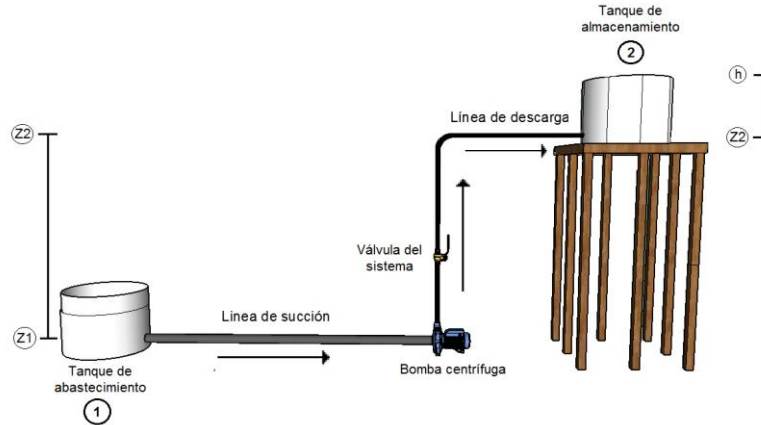


Figura 1. Sistema de almacenamiento de agua.

La Ecuación de la energía aplicada entre los puntos 1 y 2 de la Figura 1 se establece como (Crowe, 2008):

$$\frac{P_1}{\gamma} + \alpha_1 \frac{\bar{V}_1}{2g} + Z_1 + h_B = \frac{P_2}{\gamma} + \alpha_2 \frac{\bar{V}_2}{2g} + Z_2 + h_L \quad (1)$$

donde la Ecuación (1) considera un flujo estacionario o estable, además de considerar que el fluido es incompresible, donde  $P_1 = P_2 = P_{atmosférica}$ , el cambio en la energía cinética se puede despreciar debido a que  $\bar{V}_1 = \bar{V}_2 \cong 0$ ,  $h_L$  es la pérdida de carga, la cual representa la altura adicional que el fluido necesita para elevarse por medio de una bomba con la finalidad de superar las pérdidas por fricción en la tubería y pérdidas debido a accesorios, cambios de dirección del flujo, etc., establecida por la Ecuación (2) (Crowe, 2008):

$$h_L = \left( f \frac{L_T}{D_T} + \sum K_L \right) \frac{V^2}{2g} \quad (2)$$

donde  $L_T$  y  $D_T$  son la longitud de la tubería y el diámetro de la tubería expresado en metros respectivamente,  $\sum K_L$  representa la sumatoria de todos los coeficientes de pérdida debido a la presencia de válvulas, cambios en la dirección del flujo, ensanchamientos, reducciones, etc., la velocidad promedio con la cual circula el fluido a través de la tubería es representada por  $V$  y el factor de fricción de Darcy es establecido por la Ecuación de Coolebrock (1939) expresada por la Ecuación (3):

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{\varepsilon}{3.7 D_T} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right) \quad (3)$$

donde  $Re$  es el número adimensional de Reynolds,  $\varepsilon$  es el factor de rugosidad de la tubería. Combinando las Ecuaciones (1) y (2) se tiene:

$$V^2 = \frac{2g}{f \frac{L_T}{D_T} + \sum K_L} [h_B - (Z_2 - Z_1)] \quad (4)$$

Si consideramos que  $Z_2 = h$ , donde  $h$  es la altura en metros del tanque de almacenamiento que se pretende llenar, y tomando en cuenta que el flujo volumétrico es  $\dot{V} = VA$ , además de que  $\dot{V} = A_t \frac{dh}{dt}$ , donde  $A_t$  es el área de la sección transversal del tanque de almacenamiento, se tiene:

$$V^2 = \left(\frac{A_t}{A}\right)^2 \left(\frac{dh}{dt}\right)^2 \quad (5)$$

Combinando las Ecuaciones (4) y (5) y despejando el diferencial del tiempo se obtiene la Ecuación (6):

$$dt = \left(\frac{A_t}{A}\right) \left( \sqrt{\frac{f \frac{L_T}{D_T} + \sum K_L}{2g}} \right) \frac{dh}{\sqrt{(h_B + Z_1) - h}} \quad (6)$$

Integrando la Ecuación (6) y tomando en cuenta la condición inicial  $h = 0$  y  $t = 0$  para determinar el término constante, se tiene:

$$t = \frac{A_t^2 \left(f \frac{L_T}{D_T} + \sum K_L\right)}{A^2 g} \left[ \sqrt{\frac{2gA^2(h_B + Z_1) + 2gA^2h}{A_t^2 \left(f \frac{L_T}{D_T} + \sum K_L\right)}} + \sqrt{\frac{2gA^2(h_B + Z_1)}{A_t^2 \left(f \frac{L_T}{D_T} + \sum K_L\right)}} \right] \quad (7)$$

donde la carga útil entregada al fluido ( $h_B$ ) en función de los parámetros geométricos de diseño del impulsor se puede determinar utilizando la Ecuación (8) (Mataix, 1986):

$$h_B = \frac{\eta_H \eta_V \eta_B}{g} \omega^2 \left[ r_2^2 - r_1^2 \frac{\tan \beta_1 \tau_1 b_1}{\tan \beta_2 \tau_2 b_2} \right] \quad (8)$$

donde  $\tau_1$  es un coeficiente de obstrucción a la entrada del álabe, el cual considera su espesor,  $\tau_2$  es un coeficiente que considera el acabado de los álabes a la salida por ejemplo si son afilados (Mataix, 1986),  $b_1$  y  $b_2$  son los anchos del rodete a la entrada y la salida de los álabes como se muestra en la Figura 2,  $\beta_1$  y  $\beta_2$  representan los ángulos de entrada y salida del álabe respectivamente en unidades de grados,  $r_1$  y  $r_2$  representan los radios (unidades en metros) de los diámetros de entrada y salida de los álabes  $D_1$  y  $D_2$  respectivamente como se muestra en la Figura 3,  $\omega$  es la rapidez rotacional del eje expresada en radianes/segundo (rad/s),  $\eta_H$  es la eficiencia hidráulica,  $\eta_V$  es la eficiencia volumétrica, y  $\eta_B$  es la eficiencia mecánica de la bomba.

#### *Diseño de Experimentos Estadístico*

La investigación experimental estadística conducida en este trabajo se fundamenta en el cálculo del tiempo de llenado de un tanque de almacenamiento de agua, el cual, se pretende minimizar considerando los parámetros geométricos del diseño mecánico del impulsor de la bomba centrífuga. La metodología utilizada para el planteamiento de los experimentos es el diseño de experimentos con un enfoque de Taguchi, en el presente trabajo se consideran para el estudio cuatro factores con tres niveles de evaluación como se muestra en la Tabla 1. Por lo tanto; se debe conducir por lo menos ocho experimentos para poder estimar el efecto de cada factor sobre la característica de calidad (tiempo de llenado del tanque de almacenamiento). De los diez y ocho arreglos ortogonales base, el que cuenta con al menos ocho experimentos y máximo cuatro factores a tres niveles de evaluación cada uno, es el  $L_9$  ( $3^4$ ), por lo que es el idóneo para el caso de estudio que se plantea en este trabajo, la Tabla 2 presenta el arreglo ortogonal seleccionado.

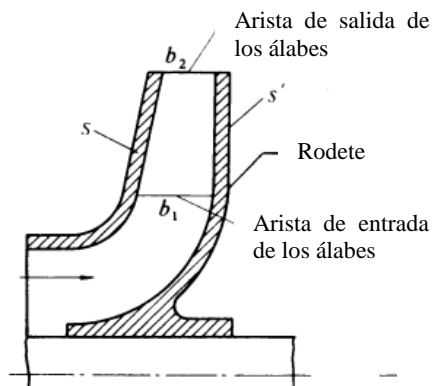


Figura 2. Rodete de una bomba centrífuga, corte meridional (Mataix, 1986).

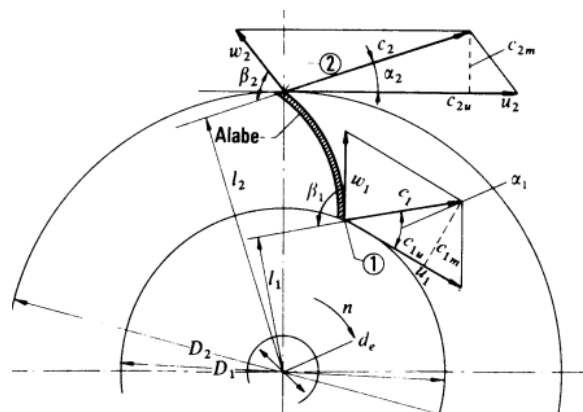


Figura 3. Rodete de una bomba centrífuga, corte transversal (Mataix, 1986).

Factores	Unidad	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Angulo de entrada (A)	Grados (°)	15	20	25
Angulo de salida (B)	Grados (°)	25	35	45
Ancho de entrada (C)	Metros (m)	0.0030	0.0040	0.0050
Ancho de salida (D)	Metros (m)	0.0025	0.0035	0.0045

Tabla 1. Factores y sus respectivos niveles de experimentación.

Experimento No.	Columnas				Tiempo (s)	Razón (S/N)
	1	2	3	4		
1	1	1	1	1	226.94	-47.1183
2	1	2	2	2	216.66	-46.7156
3	1	3	3	3	210.07	-46.4476
4	2	1	2	3	214.55	-46.6306
5	2	2	3	1	215.93	-46.6863
6	2	3	1	2	214.35	-46.6227
7	3	1	3	2	218.09	-46.7730
8	3	2	1	3	211.43	-46.5035
9	3	3	2	1	210.65	-46.4714

Tabla 2. Arreglo ortogonal L<sub>9</sub> (3<sup>4</sup>), valores de la característica de calidad (Tiempo de llenado) y valores de la razón señal/ruido para los diferentes experimentos llevados a cabo.

Para evaluar la variabilidad de la característica de calidad en los diferentes experimentos llevados a cabo, se hace uso de un índice de varianza conocido como razón *señal/ruido* (S/N), desde un punto de vista de calidad, existen tres clases de éste índice de varianza (S/N) establecidos por Taguchi (Roy, 2010), los cuales son: “smaller is better”, “nominal is the best” y “bigger is better”. Para el caso de estudio presentado en este trabajo se desea que la característica de calidad sea la mínima posible; por lo tanto, se selecciona el índice de varianza “entre más pequeña es mejor” (“smaller is better”), la cual se determina utilizando la Ecuación (9) (Roy, 2010):

$$MSD = \frac{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + \dots}{n_1} \tag{9}$$

donde el valor *MSD* es una variable estadística conocida como la desviación cuadrática media y refleja la desviación del valor objetivo de la característica de calidad, los valores de  $y_1, y_2, \dots$ , son los valores de la característica de calidad obtenidos en los diferentes experimentos como se muestra en la Tabla 2 y  $n_1$  es el número de repeticiones, el cual para nuestro caso de estudio es de uno. Para obtener el valor de la característica de calidad mostrada en la Tabla 2 se utilizó la Ecuación (7), los datos mostrados en la Tabla 3 y para los valores de la razón señal/ruido (S/N) la Ecuación (10) (Roy, 2010):

$$\frac{S}{N} = -10 \log(MSD) \tag{10}$$

donde *Log* es logaritmo base 10.

### Análisis de Resultados

#### Análisis de la razón señal/ruido (S/N)

Para llevar a cabo el proceso de optimización de la característica de calidad se analiza el efecto de los diferentes factores considerados en el estudio, la Figura 4 muestra los efectos principales para las relaciones S/N. Como se mencionó con anterioridad, para el proceso de optimización se seleccionan los valores más grandes de la razón S/N debido a que desde un punto de vista estadístico proporcionan una variación pequeña de la característica de calidad alrededor del valor objetivo. Se aprecia en la Figura 4, que existe una disminución del coeficiente global de pérdidas térmicas en el nivel 3 para el factor A, en el nivel 3 para el factor B, en el nivel 2 para el factor C y en el nivel 3 para el factor D; por lo tanto, la mejor combinación de los factores es A3B3C2D3, la cual no se encuentra dentro de los nueve experimentos del arreglo ortogonal seleccionado, por lo que se llevará a cabo un experimento de confirmación del valor óptimo de la característica de calidad (tiempo de llenado del tanque estacionario de almacenamiento).

Parámetro	Valor
Área de Sección Transversal del Tanque Estacionario de Almacenamiento, $A_t$ , (m <sup>2</sup> )	0.785
Diámetro de la Tubería, $D_t$ , (m)	0.0254
Pérdidas Menores, $\sum K_L$	9.5
Área Transversal de la Tubería $A$ , (m <sup>2</sup> )	0.0005
Altura de llenado del Tanque de Almacenamiento, $h$ , (m)	1
$Z_1$ , (m)	1
$\eta_H$	0.88
$\eta_V$	1
$\eta_B$	0.8
$\omega$ , (RPM)	3524
Longitud de la Tubería, $L_T$ , (m)	3
$\tau_1$	1
$\tau_2$	1
$r_1$ , (m)	0.02
$r_2$ , (m)	0.0575

Tabla 3. Datos de entrada al simulador.

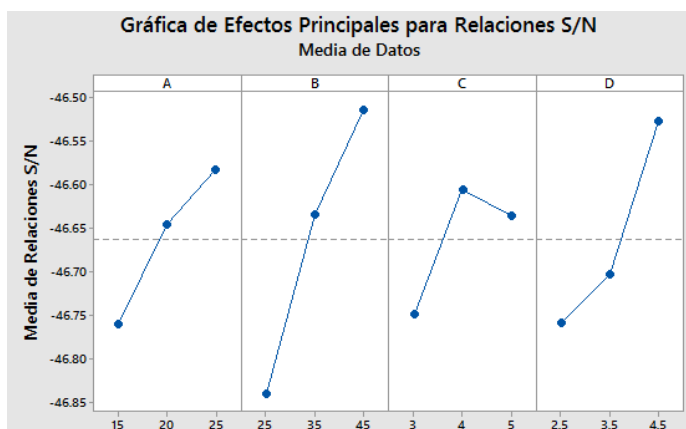


Figura 4. Gráfica de efectos principales de los diferentes factores hacia la característica de calidad.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Media de Cuadrados	<i>F</i>	Valor <i>p</i>	Contribución (%)
Factor A	31.33	2	15.66			14.86
Factor B	102.51	2	51.25			48.64
<b>Factor C</b>	<b>21.93</b>	<b>2</b>	<b>10.97</b>			<b>10.40</b>
Factor D	54.97	2	27.49			26.10
Error	-	0	-			0.000
Total	210.74					100

Tabla 4. Análisis de varianza para el caso de estudio.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Media de Cuadrados	<i>F</i>	Valor <i>p</i>	Contribución (%)
Factor A	31.33	2	15.66	1.43	0.412	14.86
Factor B	102.51	2	51.25	4.67	0.176	48.64
Factor D	54.97	2	27.49	2.51	0.285	26.08
Error	21.93	2	10.97			10.42
Total	210.74	8				100

Tabla 5. Análisis de varianza para el caso de estudio.

#### Análisis de Varianza

El análisis de varianza (ANOVA) permite determinar desde un punto de vista estadístico los factores que tienen impacto significativo en la variabilidad de la característica de calidad. La Tabla 4 muestra el análisis de varianza de

la característica de calidad para el caso de estudio, el valor del estadístico  $p$  mayor a 0.05 (Montgomery y Runger, 1996) indica los factores que no tienen o tienen poca influencia significativa en la variable de respuesta desde un punto de vista estadístico; se aprecia que los valores del estadístico  $F$  no se pueden determinar debido a que el grado de libertad del error es cero; por lo tanto, se procede a descartar los factores cuya contribución es menor con respecto a otros factores. Para el caso de estudio presentado se decide no tomar en cuenta el factor  $C$  (ancho de entrada del rodete) en el análisis y se procede a realizar de nueva cuenta el ANOVA obteniendo el resultado mostrado en la Tabla 5. La proporción de la variación total que se observa en el experimento atribuido a cada factor se encuentra en la última columna de la Tabla 5, el ángulo de salida (Factor B) es el factor más significativo contribuyendo con un porcentaje en promedio aproximado del 48.64%, le sigue el ancho de salida (Factor D) contribuyendo con un porcentaje promedio aproximado del 26.08%, al final está el ángulo de entrada (Factor A) con 14.86%. La contribución del error es del 10.42% en promedio, el cual es menor comparado con el de los factores significativos, lo cual implica que no se omitió ningún factor que pueda ser significativo para el estudio, además que no existió un error en la medición que afecte el resultado descrito anteriormente. Para determinar con un 95% de confianza el intervalo máximo y mínimo donde el valor real de la característica de calidad puede caer se utiliza la Ecuación (11) (Roy, 2001):

$$C.I. = \pm \sqrt{\frac{[F(1, n_2)(V_e)]}{N_e}} \tag{11}$$

donde el valor estadístico  $F$  se obtiene de tablas estadísticas de puntos porcentuales de la distribución  $F$  (Montgomery y Runger, 1996),  $n_2$  representa los grados de libertad del error estadístico (ver Tabla 5),  $V_e$  indica la varianza del error estadístico (ver Tabla 5) y  $N_e$  es el número de repeticiones, el cual se determina a partir de la Ecuación (12) (Roy, 2001):

$$N_e = \frac{\text{Número total de experimentos}}{\text{Grados de libertad de la media} + \text{grados de libertad de todos los factores que afectan la estimación de la media}} \tag{12}$$

Por lo tanto, considerando los datos de la Tabla 5 y la Ecuación (11), el intervalo de confianza es:  $\pm 12.56$ .

Nivel	Factor A	Factor B	Factor C	Factor D
1	-46.7605	-46.8406	-46.7481	-46.7587
2	-46.6466	-46.6351	<b>-46.6059</b>	-46.7038
3	<b>-46.5826</b>	<b>-46.5139</b>	-46.6357	<b>-46.5272</b>

Tabla 6. Razón señal/ruido (S/N) promedio para cada uno de los factores en sus diferentes niveles de evaluación.

#### Optimización y Experimento de Confirmación

Una vez que se ha determinado el nivel óptimo de los factores involucrados en el diseño experimental, la etapa final es predecir y verificar la mejora de la característica de calidad. La razón S/N estimada para calcular el óptimo puede determinarse utilizando la Ecuación (13):

$$\frac{S}{N_{estimada}} = \frac{T}{n} + \left(\bar{A}_3 - \frac{T}{n}\right) + \left(\bar{B}_3 - \frac{T}{n}\right) + \left(\bar{D}_3 - \frac{T}{n}\right) \tag{13}$$

donde  $T$  es la suma total de los valores de la razón S/N de cada uno de los experimentos,  $n$  es el número total de experimentos,  $\bar{A}_3$ ,  $\bar{B}_3$  y  $\bar{D}_3$  son los valores de la razón S/N promedio que minimizan la característica de calidad (Ver Tabla 6) en los niveles 3, 3 y 3 para los factores A, B y D respectivamente. Por lo tanto, el valor de  $T = -419.9690dB$ ,  $n = 9$ ,  $\bar{A}_3 = -46.5826dB$ ,  $\bar{B}_3 = -46.5139dB$  y  $\bar{D}_3 = -43.5272dB$ , el valor de  $\frac{S}{N_{estimada}} = -46.2973dB$ . El valor óptimo de predicción del tiempo de llenado del tanque de almacenamiento puede estimarse utilizando la Ecuación (14) (Roy, 2010):



$$Y_{opt,estimada} = \left[ 10^{\left( \frac{-(S/N)_{estimada}}{10} \right)} \right]^{1/2} \quad (14)$$

Por lo tanto, el valor óptimo estimado de la característica de calidad es: 206.47 s. Con un intervalo de confianza del 95% para predecir el óptimo para el tiempo de llenado se tiene:  $193.90 \leq 206.47 \leq 219.04$ . Usando la combinación óptima de factores y niveles se tiene un resultado de 205.89 s. Por lo tanto, se tiene un porcentaje de error del 0.28% entre el valor predicho y el real de la característica de calidad, el cual se encuentra por debajo del valor máximo permitido del 20% (Cetin, *et. al.*, 2011).

### Comentarios Finales

#### Conclusiones y Recomendaciones

La combinación de la metodología propuesta por Taguchi en conjunto con la simulación nos demuestra la posibilidad que se tiene de conducir una optimización y/o selección de los parámetros geométricos de diseño de un impulsor de una bomba centrífuga antes de proceder a la fabricación del mismo. En este trabajo se obtiene que los diferentes parámetros geométricos del impulsor considerados no son estadísticamente significativos para reducir el tiempo de llenado de un tanque de almacenamiento de agua; sin embargo, el valor de  $R^2$  (adj) del análisis de ANOVA de alrededor del 60% sugiere que se tiene que considerar algunos otros factores además de los geométricos para tener una mayor confiabilidad en el modelo estadístico al momento de predecir la característica de calidad, los autores sugieren considerar la velocidad angular del motor entre otros, para la obtención de resultados más confiables.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada al Ing. Hiram Covarrubias Ochoa para llevar a cabo sus estudios de posgrado en la Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica perteneciente al Departamento de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Celaya.

### Referencias

- Ayad, A., F., Abdalla, H., M., El-Azm Aly, A., A., Effect of semi-open impeller side clearance on the centrifugal pump performance using CFD., *Aerospace Science and Technology*, Vol. (47), pp. 247 – 255, 2015.
- Cetin, M., H., Ozcelik, B., Kuram, E., Demirbas, E., Evaluation of Vegetable based Cutting Fluids with Extreme Pressure and Cutting Parameters in Turning of AISI 304L by Taguchi Method, *Journal of Cleaner Production*, vol. (19), pp. 2049 – 2056, 2011.
- Colebrook, C., F., Turbulent Flow in Pipes with Particular Reference to the Transition Region between the Smooth and Rough Pipe Laws, *Journal of the Institution of Civil Engineers (London)*, vol. 11 (4), pp. 133 – 156, 1939.
- Crowe, C., T., Elger, D., F., Williams, B., C., Roberson, J., A., *Engineering Fluid Mechanics*, 9<sup>th</sup> Edition, Wiley, 2008.
- Derakhshan, S., Pourmahdavi, M., Abdollahnejad, E., Reihani, A., Ojaghi, A., Numerical Shape Optimization of a Centrifugal Pump Impeller Using Artificial Bee Colony Algorithm, *Computers & Fluids*, Vol. (81), pp. 145 – 151, 2013.
- Higbee, R., R., Giacomelli, J., J., Wyczalkowski, W., R., Advanced impeller design: Anti-ragging impeller, ARI2, *Chemical Engineering Research and Design*, Vol. (9), pp. 2190–2197, 2013.
- Mataix, C., *Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas*, 2<sup>da</sup> Edición, Alfaomega grupo Editor, 1986.
- Montgomery, D., C., Runger, G., C., *Probabilidad y Estadística*, Primera Edición, McGraw-Hill, 1996.
- Roy, R., K., *A Prime on the Taguchi Method*, Second Edition, Society of Manufacturing Engineers, 2010.
- Roy, R., K., *Design of Experiments Using the Taguchi Approach, 16 Steps to Product and Process Improvement*, John Wiley & Sons, First Edition, 2001.
- Singh, R., R., Nataraj, M., Design and analysis of pump impeller using SWFS, *World Journal of Modelling and Simulation*, Vol. (10), pp. 152-160, 2014.
- Viejo, Zubicaray, M., *Bombas, teoría, diseño y aplicación*, Segunda Edición, Editorial Limusa, 2000.

# La reflexión sobre los procesos de enseñanza del sistema decimal de numeración: una experiencia con las regletas de Cuisenaire y docentes de educación básica de Baja California Sur

Dra. Cecilia Cristerna Davis,<sup>1</sup> Mtro. Margarito Martínez Solís,<sup>2</sup> Dr. Jorge Armando Valdes Acosta<sup>3</sup>

**Resumen—** La enseñanza sobre las reglas del sistema decimal de numeración en educación básica es un campo problemático que tiende a ser simplificado o trivializado, sin reflexionar sobre su impacto potencial en el ulterior desarrollo de nociones más complejas y el éxito o el fracaso en el logro de las competencias lógico-matemáticas del perfil de egreso. Este documento da cuenta de una experiencia concreta con un grupo de profesores de primarias para la niñez migrante y de escuelas multigrado del estado de Baja California Sur, sometidos al conflicto cognitivo en los procesos de apropiación sobre las reglas del sistema decimal de numeración, a partir de una situación didáctica que involucra las regletas de Cuisenaire.

## Introducción

Las operaciones aritméticas básicas, tal como se enseñan en educación preescolar y primaria, suponen un asunto menor en términos de la reflexión sobre los procesos didácticos, así es al menos para quienes en la vida cotidiana no escolar dan por supuesto que el aprendizaje de estas operaciones es simple y que no amerita mayor detenimiento, es más, se da por sentado que todos aprendemos, invariablemente, a realizar estas operaciones y que esto constituye un aprendizaje elemental para la vida. Lo que no es tan frecuente, es el peso que unas buenas bases comprensivas sobre el asunto, o su carencia, tienen para aprendizajes escolares posteriores, no sólo de la educación básica, sino de la educación superior incluso.

La formación docente de la que participan los responsables de la educación infantil en las aulas de primaria es materia de estudio en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). En esta institución se ofrece la Licenciatura en Educación Primaria, en cuyos ejes formativos aparece la reflexión sobre la construcción de conocimiento matemático de los niños de educación primaria. De entrada, el título del curso sienta bases para entenderlo desde una perspectiva constructivista. Como se sabe, desde la reforma educativa de 1993, la enseñanza de las matemáticas se centró en el enfoque problémico, lo cual significó un giro sustantivo en relación con las metodologías anteriores.

El enfoque problémico plantea que el docente ha de hacer sus planeaciones usando como eje el planteamiento de problemas que estimulen el interés de los estudiantes para la búsqueda de estrategias de solución, respetando los procesos que ellos desarrollen, es decir, aceptando y motivando las estrategias no formales y formales que de su propia iniciativa sean útiles para dar respuesta a las situaciones problemáticas y que, tras la socialización, los alumnos se expongan al descubrimiento de otras modalidades de respuesta, con lo cual se supone que podrán ir transitando desde formas menos convencionales hacia las más formales y económicas. Este proceso, desde luego, demanda una alta comprensión de parte del profesorado para brindar oportunidades y abrir espacios de libertad para el debate de las ideas, para la discusión, la contrastación, la defensa y la argumentación.

Con este enfoque se contradice llanamente el modelo tradicional de enseñanza y demanda, tanto para estudiantes como para profesores una actitud activa. Con Danilov comprendemos que “Los alumnos guiados por el profesor se introducen en el proceso de búsqueda de la solución de problemas nuevos para ellos, gracias a lo cual, aprenden a adquirir independientemente los conocimientos, a emplear los antes asimilados, y a dominar la experiencia de la actividad creadora”.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> La Dra. Cecilia Cristerna Davis es académica de tiempo completo adscrita a la unidad 03A de la Universidad Pedagógica Nacional, es Licenciada en Educación Media en el área de Matemáticas, tiene estudios de maestría en docencia e innovación educativa por la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 03<sup>a</sup>, y de maestría en enseñanza de la historia por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, es Doctora en Investigaciones Educativas por el Instituto de Investigaciones Sociales y Humanas (Oaxaca de Juárez, Oax.). Correo electrónico: [cristerna72@gmail.com](mailto:cristerna72@gmail.com)

<sup>2</sup> El Mtro. Margarito Martínez Solís es actualmente subdirector académico de la unidad 03A de la Universidad Pedagógica Nacional, es Ingeniero en Sistemas Computacionales, Maestro en Docencia e Innovación Educativa y candidato a Doctor en Desarrollo Educativo con Énfasis en Formación de Profesores. Correo electrónico: [mms\\_813@hotmail.com](mailto:mms_813@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Doctor Jorge Armando Valdes Acosta, es Ingeniero civil por la Universidad Autónoma de Sinaloa, Maestro en Educación por la Universidad Pedagógica Nacional, Doctor en Desarrollo Educativo por la Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa, docente de primaria, bachillerato, licenciatura, posgrado en diferentes instituciones del norte de Sinaloa: Correo electrónico [charaysin@hotmail.com](mailto:charaysin@hotmail.com)

<sup>4</sup> Vid. Danilov, I. M. A. y M. N. Skatkin. *Didáctica de la escuela media*, ed. Libros para la educación: La Habana; 1978, p. 211.

Universidad Pedagógica Nacional Unidad 03A  
La Paz, Baja California Sur. México



Este modelo de enseñanza está centrado en Brousseau<sup>5</sup> y toma como elemento fundamental que sea el estudiante el responsable por aprender. Aunque ya ha cumplido más de veinte años de vigencia el enfoque problémico, y a pesar de que como señala Ávila, con estancos y retrocesos ha logrado poco a poco penetrar las formas de enseñanza de los profesores pero quizá no lo suficiente, "...la incorporación de las propuestas constructivistas no ha sido fácil en las aulas [...] los textos son utilizados por los profesores conforme a estructuras de pensamiento que, en el límite, dan lugar a reinterpretaciones totalmente alejadas de los objetivos originalmente planteados."<sup>6</sup>

Es así como a casi dos décadas de iniciado el siglo XXI, en México, las prácticas de enseñanza de las nociones aritméticas básicas para operar, por parte de los profesores de educación primaria, siguen presentando retos y desafíos que son motivo de estudio en las diferentes dimensiones de su manifestación.

La UPN 03A en los últimos dos años ha buscado involucrarse en las aulas de educación básica, y ha tratado de establecer vínculos de intercambios pedagógicos con profesores en servicio, como una estrategia para identificar vetas posibles para la investigación educativa. A continuación, se plantearán algunas reflexiones derivadas de la experiencia vivida con casi cincuenta profesores en servicio de las diferentes regiones del estado de Baja California Sur, en relación con la objetivación de sus propios procesos de pensamiento al desarrollar unas operaciones básicas y el ejercicio del uso de regletas de Cuisenaire.

### Metodología

A partir de una experiencia estatal de convivencia con profesores de escuelas primarias de educación para niñez migrante y/o modalidad multigrado, se trabajó con los maestros en un taller integrado para reflexionar sobre las dificultades que entraña la apropiación de las reglas del sistema decimal de numeración, usando como recurso didáctico central las llamadas regletas de Cuisenaire, tanto para potenciar su uso como una actividad permanente como para sentar bases hacia el planteamiento de situaciones didácticas en aula multigrado relacionadas con la enseñanza de las operaciones aritméticas básicas: suma, resta, multiplicación y división.

El taller se realizó con 80 profesores del estado de Baja California Sur, todos ellos pertenecientes al servicio educativo para la niñez migrantes y de aulas multigrado. El taller tuvo por título: *Ambiente alfabetizador y actividades permanentes para la comprensión del lenguaje matemático*, pero con intencionalidad investigativa, se diseñaron y aplicaron dos instrumentos escritos tipo cuestionario, para capturar ideas de los profesores. Un instrumento se aplicó antes de iniciar el taller y el otro al finalizar.

El enfoque de investigación utilizado es cualitativo, específicamente bajo la metodología de la llamada teoría fundamentada de Strauss y Corbin. El instrumento inicial, cuyo objeto ha sido expuesto en un artículo previo y en este como segunda parte, corresponde a una participación de 49 docentes que imparten clases en escuelas primarias migrantes y multigrado de los cinco municipios de Baja California Sur.

Para codificar las respuestas se procedió básicamente en tres fases: se seleccionaron los textos y se realizó la codificación abierta (codificación conceptual libre); la segunda fase se realizó una codificación de tipo axial (conformación de familias y categorías conceptuales); en la tercera y última fase se realizó la codificación selectiva (generación de categoría central).

Para la elaboración de este documento se ha hecho un recorte epistémico correspondiente aún al primer instrumento (el que se aplicó antes del taller). En un artículo previo publicado en el *Academia Journal* de Celaya en 2014, se dio cuenta de la primera parte de las reflexiones sobre ese instrumento. Este artículo contempla la segunda y última parte de las reflexiones de este primer instrumento.

### El pensamiento técnico operacional de los profesores de educación básica

Las evidencias más recurrentes a las que se tienen acceso cuando se trata de la enseñanza de las operaciones aritméticas básicas, son aquellas que sugieren procesos técnicos procedimentales o técnico operacionales observados en los profesores responsables de los primeros grados de educación primaria en México. En ese sentido, son diversas las maneras en que el docente afronta el problema de la enseñanza de la suma, resta, multiplicación o la división. Condición que se agrava más cuando las cifras están compuestas por números que deben ser entendidos desde la perspectiva del valor posicional en el sistema numérico decimal.

Como antecedente investigativo se tiene el ejemplo de las respuestas que dan los profesores a una situación aritmética planteada, misma que quedó expresada de la siguiente manera:

---

<sup>5</sup> Cfr. Brousseau, Guy. "Los diferentes roles del maestro", en Cecilia Parra e Irma Sáiz (coords.). *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*, ed. Paidós: Argentina, 1994, pp. 65-94.

<sup>6</sup> Ávila, Alicia. "Entre la costumbre y las presiones de la innovación. La enseñanza de los números en primer grado", en *Educación Matemática*, vol. 16, núm. 2, agosto, Grupo Santillana México Distrito Federal, México, 2004, p. 24.

**Situación 1.** Se pretende realizar la suma de  $3242+87+19$ . Donde, la expresión gráfica que explicita la operación aritmética básica quedó representada como:

$$\begin{array}{r}
 3 \quad 2 \quad 4 \quad 2 \\
 + \quad 8 \quad 7 \quad \\
 \hline
 \quad \quad 1 \quad 9 \\
 \hline
 4 \quad 1 \quad 3 \quad 1
 \end{array}$$

Se mostró esta representación de la operación aritmética a los profesores y se les solicitó que expresaran sus puntos de vista tomando como punto de partida el cuestionamiento “¿qué está mal en este planteamiento?”. Las respuestas que se dieron a conocer quedaron básicamente englobadas en cinco categorías: a) quienes se refieren únicamente al resultado de la suma; b) quienes aluden al procedimiento o algoritmo de la suma; c) quienes refieren que la operación aritmética está bien independientemente del acomodo de las cifras; d) quienes hacen referencia a la situación de “acomodamiento” o “colocación” de los números que componen las cifras que intervienen en la suma; y por último, e) quienes hacen referencia al valor posicional de los números que están contenidos en las cifras.

A este ejercicio reflexivo le secunda un cuestionamiento en cuyo enunciado se solicita que se “explique por qué está mal el planteamiento” de la operación aritmética antes referida. De los 59 profesores que respondieron el instrumento, 30 describen entre sus comentarios alusiones diversas a la condición de unidades, decenas, centenas y unidades de millar; 15 se limitan a describir en sus respuestas comentarios alusivos al acomodo o alineación de los números; 8 aluden de alguna manera al “valor posicional” que observan los números en las cifras; 4 de ellos expresan su comentario en relación con el resultado según el algoritmo o procedimiento de la suma; y los últimos 2 sugieren que el resultado está correcto.

Para conocer qué es lo que sucede durante la práctica docente en cuanto a la pretensión de consolidar la enseñanza de la resolución de la suma como operación aritmética básica, es necesario indagar en los procesos de pensamiento de los docentes procurando con particular cuidado un análisis del discurso que el profesor expresa en sus respuestas. Así pues, se toma como punto de partida un ejercicio categorial que diferencia en primera instancia a: a) Quienes aluden al acomodo de los números en las cifras y a la condición de unidades, decenas, centenas y unidades de millar; b) quienes se limitan a hacer comentarios de unidades, decenas, centenas y unidades de millar; c) quienes aluden al valor posicional que observan los números en las cifras; d) quienes expresan comentarios en relación con el resultado según el algoritmo o procedimiento de la suma y, por último, e) quienes sugieren que el resultado está correcto.

Para este estudio en particular se toma como punto de partida la perspectiva del análisis del discurso, misma que sugiere que el código lingüístico expresado por los sujetos es a su vez determinante para indagar en los estilos de pensamiento de los mismos. En ese sentido, se puede entender que en el ámbito de la docencia lo que los profesores expresan en su intención por compartir y favorecer la construcción de saberes, será un factor determinante para la concreción del proceso enseñanza aprendizaje, y sin duda, condición crítica para arribar a la comprensión en la resolución de las operaciones aritméticas básicas. En suma, lo que se ofrece enseguida es un análisis de las respuestas dadas por los profesores en su intención de dar explicar el por qué está mal el planteamiento.

a) *Quienes aluden al acomodo de los números en las cifras y a la condición de unidades, decenas, centenas y unidades de millar.* En esta situación se encuentran 30 de 59 profesores que respondieron el cuestionario, es decir, más del 50% incorporan en su discurso los conceptos de unidades, decenas, centenas y unidades de millar. Uno de los profesores señala “Porque el acomodo debe ser de derecha a izquierda, empezando por unidad, decena, centena, UdM”, evidentemente el hecho de que el profesor acuda a conceptos definidos para el sistema numérico decimal en función del acomodo de los operandos en la suma, sugiere que el docente conoce las reglas de operación en la ubicación de estos números. Sin embargo, haciendo un análisis más exhaustivo, nos podemos dar cuenta que no existe en su discurso los conceptos del valor posicional de los números, sino que, se limita únicamente a expresar “...el acomodo debe ser de derecha a izquierda...”, sugiriéndonos esto que, se debe tomar como un deber ser por siempre y para siempre, como una verdad absoluta. No significa que no sea correcto lo que sugiere el profesor, pero sí podría significar que la manera en la que él fundamenta sus explicaciones tiene como punto de partida lo que está establecido como verdades únicas. En el mismo sentido se encuentra otro de los profesores cuando expresa “...porque ya está preescrito el acomodo de dichas cifras...”, de igual manera, esto nos sugiere que el estilo de pensamiento de los profesores está determinado por lo ya escrito, por lo normado, por lo establecido *per se*, posibilitando el limitar con esto la cabida al pensamiento con libre albedrío en el educando.

b) *Quienes se limitan a hacer comentarios de unidades, decenas, centenas y unidades de millar.* En esta situación se encuentran 15 de 59 profesores que respondieron la encuesta, es decir, alrededor de 25% de los encuestados incorporan en su discurso aspectos que se quedan en la literalidad expresiva que alude a unidades, decenas, centenas o unidades de millar sin que involucren situaciones de acomodación, ubicación o algún otro adjetivo que sugiera el

valor del número según su posición en la cifra. Así pues, se pueden destacar comentarios como “No maneja o respeta UDC”, donde el discurso del docente se ve limitado al hecho del saber manejar las unidades, decenas o centenas (UDC). La pregunta sería si el docente entiende el proceso de “manejar” como un acto mecánico, como quien manipula con destreza una herramienta. En el mismo sentido, otra inquietud que puede surgir es saber qué es lo que se entiende por respeto, ¿será acaso que el dominio de los conceptos de unidades, decenas y centenas deberá estar en función de algo que ya está dado por sí mismo, un saber determinado por el dogma del saber por saber, casi memorístico e irreflexivo? Es difícil hacer una afirmación o negación tajante ante tal cuestionamiento, sin embargo, el hecho de que el docente evidencie una justificación fundamentada únicamente en el manejo o en el respeto de las unidades, decenas o centenas, deja entrever la posibilidad de que, al momento de la explicación de la resolución de la suma, ésta esté fundamentada en un ejercicio más mecánico que reflexivo. En el mismo sentido se puede destacar la respuesta de otro encuestado cuando dice “No están organizadas las unidades y decenas en el orden correcto para realizar la operación correctamente”, si bien es cierto que la organización es una de las actividades humanas que pudieran favorecer a cualquier actividad de pensamiento de los sujetos, por sí misma no es razón suficiente para promover ejercicios reflexionados que consoliden la concreción y el dominio de las operaciones aritméticas. De igual manera, el orden correcto al que se alude en la misma respuesta, no sería el único factor para la resolución de la operación en tanto no se consolide la comprensión del valor posicional de los números que integran las cifras que están en la suma.

c) *Quienes aluden al valor posicional que observan los números en las cifras.* En este caso se encuentran 8 de 59 profesores encuestados que representan el 13% del total de la muestra, es decir, de cada cien profesores, solamente trece incorporarían en su discurso los conceptos del valor posicional de los números en las cifras. Una primera respuesta, aunque escueta en su redacción, nos sugiere un pensamiento un tanto reflexionado en el profesor, él dice, “Porque no los ordenaron con base en su valor posicional”. Para efectos de comprensión de la operación aritmética se considera determinante el valor que cada número adquiere según el lugar donde posicionalmente esté ubicado en la cifra. Así pues, el conocer que dependiendo del lugar donde se encuentre el número puede representar a las unidades, o sea valores de cero a nueve, o decenas donde los valores aumentan de diez, veinte, treinta y así sucesivamente hasta llegar a noventa, y que en las centenas los valores representan cien, doscientos, trescientos y así hasta llegar a novecientos, son constructos que permitirán irse aproximando a un pensamiento reflexivo que favorezca a entender los porqués del acomodo de los números en las cifras. Una respuesta que pareciera ser la ideal, o bien, la que se esperaría que estuvieran presente en la mayoría de los profesores es la que señala “Porque de acuerdo al sistema decimal, el valor posicional del 7 debe ubicarse en las unidades y el 8 en las decenas”. Esta respuesta sugiere que para el profesor le resulta significativo en primera instancia situarnos o hacernos entender que existe un sistema numérico denominado “decimal”, es decir, números del 0 al 9 que según su posición van cambiando sus valores de diez en diez, de cien en cien, de mil en mil, etcétera, condición que es entendida como “valor posicional”, puesto que así es referido en la respuesta. Más aún, señala que el número 7 debe situarse en el espacio reservado para las unidades y el número 8 debe situarse en el espacio reservado para las decenas. Es pues la elocuencia de los conceptos utilizados en el discurso lo que posibilita sugerir que la respuesta de este docente tiene como correspondencia un estilo de pensamiento matizado por ejercicios reflexivos que sin duda abonarán a la comprensión de la operación aritmética.

d) *Quienes expresan comentarios en relación con el resultado según el algoritmo o procedimiento de la suma.* En este caso se encuentran solamente 4 de 59 profesores quienes representan cerca del 7% del total de la muestra. Aunque en primera instancia pareciera que la cantidad de este tipo de comentarios parecieran no ser tan significativos puesto que la mayoría de los profesores han dado sus respuestas con planteamiento que al menos sugieren un esfuerzo por acudir a conceptos que no queden en un contestar irracional. Una de las cuestiones que sí alarman es el hecho de que, casi siete de cada cien profesores se limitan a dar respuestas como la siguiente, “De acuerdo al algoritmo de la suma, es correcto el procedimiento”. La respuesta de este docente encuestado sugiere literalmente que no existe un mal planteamiento de la suma, afirma que es correcto el procedimiento porque el algoritmo de la suma así lo sugiere. Supongamos un estar de acuerdo en que es correcta la forma en cómo se llevó a cabo la operación aritmética. En lo que no se puede estar de acuerdo es en la argumentación de tal aseveración, es decir, no se puede enunciar una verdad absoluta por el simple hecho de que así lo determina un algoritmo. Este tipo de respuestas sugieren un estilo de pensamiento limitado a enunciar como verdad lo que está establecido, normado o dogmatizado, condición que para el desarrollo del pensamiento matemático sería una camisa de fuerza que limitaría la libre expresión de ideas y de ejercicios reflexivos que favorezcan el descubrimiento de nuevos derroteros.

e) *Quienes sugieren que el resultado está correcto.* Afortunadamente solo 2 de 59, es decir, el 3.3% de profesores se limitan a enunciar simplemente que para ellos el resultado está correcto. “No está mal, está bien el resultado”, esto es lo que enuncia un profesor encuestado. La dimensión realmente preocupante en estas respuestas no es que sean

apenas un poco más tres de cada cien profesores los que hicieran este tipo de comentarios. El problema es que existen quienes advierten en sus respuestas la posibilidad de la falta de compromiso hacia un análisis más profundo de lo que significaría la resolución de una operación aritmética básica. La cuestión es, si esto sucede con una suma que solo observa su complejidad en el hecho de que maneja unidades, decenas y centenas, ¿qué sucederá cuando las problemáticas aumenten en su nivel de complejidad?, ¿será acaso que serán atendidas con el mismo nivel de compromiso como el mostrado en dar una respuesta que no evidencia un esfuerzo intelectual mayor que el limitarse a juzgar como correcto o incorrecto un resultado?

### Conclusiones

Cabe reflexionar sobre esta experiencia en términos de la responsabilidad en los procesos de formación docente. En México, al menos hasta el ciclo escolar anterior, los procesos de ingreso al servicio profesional docente estaban claramente delimitados para los egresados de las escuelas formadoras y actualizadoras de docentes: escuelas normales, públicas y privadas y la Universidad Pedagógica Nacional.

Un punto medular en las reflexiones aquí vertidas involucra el poner la mira en la formación que reciben los que actualmente están en servicio en la educación primaria. Tanto en las escuelas normales como en la UPN, los estudiantes de las licenciaturas en educación no tienen asignaturas de formación matemática. En su potencial lugar aparecen asignaturas de didáctica de las matemáticas. En el caso concreto de la UPN se tienen dos asignaturas en la Licenciatura en Educación Primaria: *construcción del conocimiento matemático en la escuela* y *problemas matemáticos en la escuela*. El primero de ellos se refiere al análisis del contenido y las formas de organización de los planes y programas de educación primaria en México. El segundo refiere al enfoque didáctico multicitado en este artículo: el enfoque problémico.

Los estudiantes que cursan estas licenciaturas tienen como antecedente obligatorio el bachillerato y, oficialmente, la educación básica que le antecede como requisito según nuestro sistema educativo nacional. Esto es, la formación disciplinaria que los profesores en servicio en educación primaria tienen, mínimamente, es la que obliga la propia educación preescolar, primaria, secundaria y preparatoria. La licenciatura en educación primaria no añade la profundización ni la exploración de las diferentes áreas en que se divide la matemática.

Pareciera que en México, de unas décadas a la fecha el centro en la formación docente de los responsables de la educación primaria está asentado sobre un eje constitutivo de orden eminentemente didáctico, es decir, el problema al que pretende atenderse no es que los profesores deban comprender y conocer mejor la disciplina que imparten (en este caso las matemáticas), sino en cómo han de impartirla. Una contradicción no sin importancia, cuando podemos poner la mirada justamente en lo que significa eso: que sepan cómo enseñar, aunque no tengan claridad y profundidad en comprender qué enseñar. Este debate, aunque ha tendido a verse como viejo, sobre todo en términos del entusiasmo que se puso en la tecnología educativa y más tarde en la implementación de estrategias constructivistas, no pierde vigencia al contemplar el enorme problema didáctico que supone enseñar algo que, simplemente, no se comprende a cabalidad.

Si bien puede compartirse el frenético entusiasmo por participar en la formación de docentes que realmente tengan como tarea ser facilitadores de la adquisición de conocimientos para otros, cabría repensar el vacío que supone la ausencia de unas bases sólidas de formación disciplinaria, sobre todo cuando se trata de conocimientos que a vez deberían formar un sólido cuerpo mínimo de saberes que conformen un acervo adecuado para acceder a nuevos y más complejos conocimientos.

El dominio de las operaciones aritméticas básicas, consolidado a partir de una cabal comprensión de las reglas del sistema decimal de numeración es un conocimiento básico que más tarde podrá apoyar la construcción de nuevos conocimientos. En esta experiencia particular, se exploró con los profesores en servicio que participaron de ella, una estrategia de resolución de situación problémica a partir del uso de regletas de Cuisenaire,<sup>7</sup> es decir, luego de plantear estas interrogantes a los profesores, se trabajó en taller en la resolución de planteos aritméticos que demandaban la realización de operaciones de suma, resta, multiplicación y división, utilizando como recurso las regletas, de modo que los profesores, a través de su uso, pudieran reflexionar sobre el sentido que tiene el algoritmo básico por medio de la problematización del valor posicional de las cifras implicadas.

---

<sup>7</sup> Para revisar de forma sintética en qué consiste el material y cuál es el uso didáctico que se propone a partir de él en esta experiencia, se sugiere Vid. Cristerna Davis, Cecilia, Margarito Martínez Solís y Hedgart Ojeda Famanía. "Pensar la enseñanza de las operaciones básicas a través del uso de las regletas de Cuisenaire: una experiencia con profesores de niñez migrante y escuelas multigrado en Baja California Sur", en *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya 2015* con ISBN 1946-5351, Volumen 7, No. 4, 2015, pp. 1114-1119.

Por otro lado, es posible advertir que las explicaciones de los maestros están centradas en un discurso que toma como base la modelización como principal estrategia de enseñanza, si bien, habría que reconocer que la experiencia concretamente les solicitaba analizar un planteamiento de un algoritmo de suma y se les cuestionaba sobre “qué estaba mal” allí, puede advertirse en el repertorio verbal que utilizan, así como en la simplicidad de algunas respuestas, que hay una tendencia reduccionista a dar por sentado que es tema tan fácil o tan obvio en el que pareciera no haber necesidad de exigirse una explicación más elaborada. Es decir, puede advertirse una tendencia a la trivialización en la explicación que puede constituir por sí misma un problema didáctico de mayores dimensiones y de alta complejidad.

### Referencias

- Ávila, Alicia. “Entre la costumbre y las presiones de la innovación. La enseñanza de los números en primer grado”, en *Educación Matemática*, vol. 16, núm. 2, agosto. Grupo Santillana México Distrito Federal, México, 2004, p. 24.
- Chevallard, Yves, Marianna Bosch y Josep Gascón. *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*, ed. Biblioteca para la actualización del maestro-SEP: México; 2004.
- Brousseau, Guy. “Los diferentes roles del maestro”, en Cecilia Parra e Irma Sáiz (coords.). *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*, ed. Paidós: Argentina, 1994, pp. 65-94.
- Danilov, I. M. A. y M. N. Skatkin. *Didáctica de la escuela media*, ed. Libros para la educación: La Habana; 1978, p. 211.
- Lerner, Delia y Patricia Sadosky. “El sistema de numeración: un problema didáctico”, en: PARRA Cecilia y Sáiz Irma (Compiladoras). *Didáctica de matemáticas*. Buenos Aires, Ed. Paidós. 1994.



# Diseño de una aplicación móvil para el trabajo académico y comunicación docente–alumno

Edna Cruz Flores<sup>1</sup>, Isaac Cabrera Hernández<sup>2</sup>, M.C.A. Jaime Hernández Huerta<sup>3</sup>

**Resumen**—Hoy en día en nuestra sociedad la comunicación entre personas no siempre puede ser física, se ha vuelto una necesidad; es por ello que las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicaciones nos ofrecen diversas herramientas y servicios que nos facilitan este proceso. En el sector educativo, se han ido implementando nuevos métodos y estrategias para la enseñanza-aprendizaje con la ayuda de estas tecnologías, pero no se le ha dado suficiente importancia a la comunicación que puede existir entre el docente y el alumno cuando se encuentran fuera de clase. En el este artículo se presenta el estudio de diseño de una aplicación móvil que funcione como una alternativa que ofrezca seguridad y privacidad para ambas partes en la comunicación entre el docente y el alumno, siendo de entorno académico y restringiendo el compartimento de números telefónicos o cuentas personales que puedan ser utilizadas con fines no autorizados por cualquiera de las partes.

**Palabras clave**—Comunicación Docente – Alumno, Aplicación móvil académica, Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICs), Teléfono inteligente (Smartphone).

## INTRODUCCIÓN

La constante evolución de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones han impactado enormemente a la sociedad, a tal grado de ser adoptadas para realizar diversas actividades laborales y hasta cotidianas. Por su practicidad, los dispositivos móviles son utilizados para establecer comunicación entre las personas, pues son inalámbricos y además que con sus diferentes aplicaciones y servicios podemos facilitarnos ciertas tareas.

Los teléfonos inteligentes nos permiten administrar diversos recursos como archivos multimedia y documentos, además de prestar servicios de conectividad con otros dispositivos y a la red de comunicaciones; estas funciones nos permiten realizar ciertas actividades al igual que en algún computador y/o portátil.

En la formación académica nos enfrentamos en la situación de realizar tareas que impliquen trabajar en conjunto con un grupo de compañeros y/o docentes, en donde se necesita establecer una comunicación constante. En este tipo de actividades hacemos el uso de los nuevos servicios que nos ofrece la tecnología, pues la comunicación no siempre puede ser física, pero podemos acudir con los medios más accesibles a nuestro alcance. En la comunidad estudiantil y docente la mayoría contamos con un Smartphone el cuál utilizamos para mantenernos comunicados, crear grupos de trabajo y enviarnos información; pero para realizar estas actividades, no contamos un vínculo en específico pues unos utilizan las redes sociales, el correo electrónico, plataformas de almacenamiento y compartimento de archivos y aplicaciones de mensajería instantánea con el uso de números telefónicos.

Al no contar con un medio en específico de comunicación entre los alumnos y docentes, tendemos a hacer uso de cualquier aplicación web o móvil que nos permitan realizar las funciones necesarias para mantenernos en contacto, compartir información, enviar archivos y realizar grupos de trabajo, etc.; pero ciertas aplicaciones sólo permiten realizar algunos de estos procesos, por tal razón necesitamos hacer uso de diferentes aplicaciones y perfiles de usuario. Otra situación es que a veces compartimos cuentas no profesionales y privadas, como por ejemplo las aplicaciones de mensajería instantánea, donde hacemos uso de números telefónicos personales, el problema es que pueden existir situaciones donde estos números sean utilizados con fines no autorizados y exponer información personal.

Por tales razones, en el presente artículo hacemos la propuesta del diseño de una aplicación móvil que sea exclusivamente para facilitar la interacción entre docente - alumno o alumno – alumno. Se pretende establecer un único vínculo para compartir archivos, realizar avisos, crear grupos de trabajo e interactuar con otros usuarios que cuenten con la aplicación móvil.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

---

<sup>1</sup> Edna Cruz Flores es alumna del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México, de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Estudiante - Investigador edna.cruz@outlook.es (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Isaac Cabrera Hernández es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México, de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Estudiante - Investigador isaac.cabrera.h@outlook.com

<sup>3</sup> M.C.A Jaime Hernández Huerta es docente de Ingeniería en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México, Maestro en Ciencias Administrativas con especialidad de Relaciones Industriales por la Universidad del Golfo, Licenciado en Ingeniería en Gestión Empresarial por el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos y Profesor – Investigador en la línea de Innovación Tecnológica. jaime.huerta@itsna.edu.mx



Los avances tecnológicos causan un gran impacto en la sociedad actual, a tal grado que muchas de las personas dependemos de las herramientas que nos brindan para llevar a cabo nuestras actividades diarias. En la comunidad estudiantil la tendencia del uso de las nuevas aplicaciones móviles va en aumento, esto se debe a que la mayoría de los alumnos y docentes cuentan con Smartphone, que muchas de las veces por su rápido acceso son utilizados para crear grupos de trabajo y enviar avisos.

Por lo que se propone el diseño de una aplicación móvil que sea útil tanto para estudiantes como para docentes facilitando la continua comunicación para aspectos académicos de una forma práctica y rápida. De igual manera que también tenga utilidad para cualquier persona en general que desee llevar una adecuada organización de sus actividades y crear grupos de trabajos sincronizados cuidando la privacidad de información personal.

La empresa Garther group (2016) nos dice que “en el terreno de los sistemas operativos móviles, Android está presente en el 86.2% del mercado de las plataformas móviles, de acuerdo a un estudio realizado en el segundo trimestre (abril a junio del 2016)” (p.1); es por ello que para la presente propuesta se optó por que el desarrollo de la aplicación móvil sea dirigido a los usuarios de la misma.

*Propuesta de la aplicación móvil Shared Memories.*

Shared Memories (Recuerdos Compartidos) es una aplicación móvil diseñada para su desarrollo en la plataforma Android Studio, que cuenta con la función de agendar eventos en un calendario y el usuario reciba notificaciones previas sobre sus eventos como un recordatorio, además de esta función el usuario podrá buscar a otros usuarios que cuenten con la aplicación por su respectivo perfil. Las nuevas funciones que hacen diferente esta aplicación a una agenda electrónica u otras aplicaciones son las siguientes: se podrán crear grupos de usuarios en los cuales el administrador del grupo podrá agendar eventos en un calendario sincronizado entre los usuarios pertenecientes al grupo, contará con un chat dentro del grupo, apartado para enviar archivos multimedia y documentos, además que el usuario tendrá un calendario personal donde podrá agendar tareas personales externas a los grupos en los que se encuentre.

En primera instancia, para el uso de la aplicación se deberá de crear un perfil en el formulario principal de la aplicación que aparecerá al instalarla en el dispositivo móvil por primera vez. Una vez que ya se haya creado el perfil, al abrir la aplicación como requisito se pedirá la creación de un perfil (usuario), una vez creado el perfil la ventana principal de la aplicación será el visor de tareas en forma de un calendario y las tareas más próximas se mostrarán de forma más visible en lista por fecha para que el usuario tenga presente sus tareas agendadas; el usuario tendrá la opción de agendar tareas personales, además en la ventana principal se encontrará un buscador de usuarios que cuenten con la aplicación. Al tener agregados a otros usuarios se podrán crear grupos donde el usuario administrador será quien lo cree y dentro de los grupos se contará con un chat. El administrador podrá agendar eventos haciendo una pequeña descripción y especificando la fecha del mismo, así de forma automática les llegará la notificación a los usuarios que pertenezcan al grupo. Los eventos de los grupos también podrán ser visualizados en la página principal de la aplicación de cada usuario. Al momento de visualizar la descripción de un evento o tarea perteneciente a un grupo, la aplicación mostrará un apartado donde se podrán enviar archivos correspondientes al evento agendado directo al administrador; si el usuario lo requiere, en este apartado se mostrará la opción de direccionar al usuario a plataformas externas como Gmail, Outlook o Dropbox para enviar sus archivos.

La aplicación móvil SHARED MEMORIES podrá ser utilizada en los Smartphone que utilicen Android como sistema operativo, usará datos móviles para sincronizar tareas, envío de archivos y sin conexión se podrán visualizar las tareas agendadas con sus respectivas indicaciones siempre y cuando ya hayan sido visualizadas con anterioridad.

*Características de las tecnologías a utilizar para el desarrollo de la aplicación móvil Shared Memories*

Unas las principales ventajas es que Android Studio es una plataforma de desarrollo libre. Este tipo de aplicaciones son desarrolladas en el lenguaje de programación Java utilizando Android SDK. El desarrollo de la aplicación SHARED MEMORIES se hará en base a las funcionalidades de la misma, para que realice las funciones anteriormente mencionadas, en el desarrollo se deben tomar en cuenta ciertos sistemas básicos que nos ofrece Android; en la tabla 1 se hace la recopilación de los conceptos de algunos sistemas con los que se pretende que cuente la aplicación Shared Memories además de especificar el servicio correspondiente que cubrirán.

Tabla 1. Especificaciones de las características y servicios de la aplicación Shared Memories basados en conceptos del El Gran Libro de Android (2° Ed.), Tomás Gironés J. (2012).

NOMBRE DE LA CARÁCTERÍSTICA	SISTEMA	SERVICIO
Visor (Views)	Conjunto de componentes que se usan para crear las interfaces de usuario.	Sistema para desarrollar un entorno agradable para los usuarios en la app SHARED MEMORIES
Gestor de recursos (Resource Manager)	Este sistema permitirá que la aplicación permita tener acceso recursos como archivos de texto, multimedia	La app podrá acceder a archivos alojados dentro del móvil para poder ser compartidos o utilizados en la app SHARED MEMORIES

Proveedor de contenido (Content Providers)	Este sistema le permitirá a la aplicación accederá la información de otras aplicaciones como por ejemplo a los contactos registrados en el teléfono móvil.	La app podrá visualizar archivos que se encuentren alojados en el móvil y/o hayan sido compartidos por la misma.
Gestor de notificaciones (Notification Manager)	Este sistema le permitirá a SHARED MEMORIES visualizar alertas en la barra de estados del teléfono móvil.	La app enviará alertas visuales cuando esté agendado un evento y la hora límite esté cerca. Además, también mandará notificaciones cuando inviten al usuario a participar en un grupo y cuando se haya agendado eventos dentro de un grupo.
Gestor de actividades (Activity Manager)	Permite controlar el ciclo de vida de la aplicación.	El gestor de actividades es parte primordial de la aplicación SHARED MEMORIES, pues es la que permite gestionar todas las actividades que se realicen dentro de esta.
Intenciones explícitas	Sistema para programar la interacción del usuario con la app con sus diferentes componentes dentro de la aplicación.	La app en sus ventanas para registrar eventos o tareas, se podrán editar textos y programas alarmas, además de enviar mensajes a los grupos y visualizar las tareas registradas.
Intenciones implícitas	Sistema para solicitar tareas abstractas como tomar una foto, enviar un mensaje, entre otras de forma que el sistema calculará cuántas aplicaciones en el teléfono móvil pueden realizar ese tipo de actividad para preguntarle al usuario si desea utilizar alguna otra aplicación para realizar la actividad.	Nota más podrá interactuar con otras aplicaciones tales como para tomar una foto y el usuario cuenta con otras aplicaciones para tomar fotos, SHARED MEMORIES preguntará si desea hacerlo con alguna otra aplicación o la cámara normal del dispositivo.

*Fuente: Elaboración propia con datos del Gran libro de Android 2da Edición.*

#### *Ventajas y distingos competitivos*

Se realizó una comparación de la propuesta de diseño Shared Memories con otras aplicaciones móviles ya existentes en el mercado, donde resultó ser más favorable para su uso para la comunicación entre docente - alumno, ya que Shared Memories contará con la opción de creación de grupos entre usuarios y dentro del grupo el docente al agendar un evento registrado como tarea le aparecerá una lista de opciones donde pueda seleccionar qué tipo de trabajo será, ya sea un trabajo de investigación, resumen, síntesis, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc.; de acuerdo al trabajo que seleccione le aparecerá la estructura correspondiente donde podrá hacer comentarios o notas para hacer indicaciones a los demás usuarios del grupo que visualicen lo agendado. Esta función es útil para los estudiantes para que puedan saber de qué trata la tarea agendada pero su aun así tienen alguna duda, podrán recurrir al chat perteneciente al grupo.

A continuación, mencionamos algunas otras ventajas y distingos competitivos:

- El usuario tendrá la libertad de utilizar la aplicación con fines personales, sociales y/o académicos.
- La mayoría de las personas cuentan con un teléfono inteligente con sistema Android.
- Ninguna otra aplicación utilizada como agenda cuenta con las funciones adicionales que son la sincronización de eventos agendados en un calendario por medio de grupos entre usuarios y que además cuenten con chat
- Es una aplicación móvil para crear grupos de trabajo de una forma sincronizada entre los usuarios.
- Los datos de los usuarios estarán resguardados por políticas de privacidad.
- Los usuarios tendrán toda la libertad de aceptar o denegar las solicitudes de grupos creados por otros usuarios, así como también las solicitudes de agregar a otros contactos.
- Además de agendar eventos propios o dentro de un grupo en el calendario, se podrán enviar archivos y tener chats dentro de los grupos de eventos.
- Para utilizar nuestra aplicación NO se necesitarán datos personales como números telefónicos ni cuentas de redes sociales.

*Diseño propuesto para la aplicación móvil.*

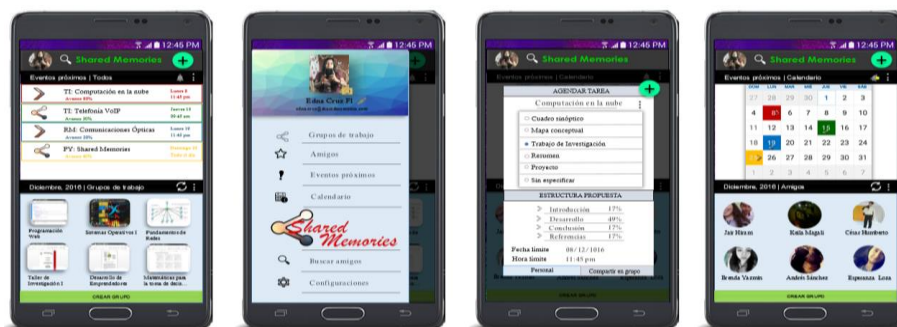


Figura 1. Pantallas del diseño propuesto para la aplicación móvil académica Shared Memories *Estudio de mercado en el municipio Naranjos – Amatlán, Veracruz, México.*

A través del Sistema de Información Municipal 2016 se determinó que: en el municipio Naranjos, Veracruz la población total según los datos de los censos y conteos de población y vivienda por la INEGI es de aproximadamente 28,295 habitantes siendo el 52.9% mujeres y el 47.1% hombres. Los datos del Anuario Estadístico de la SEV (Secretaría de Educación de Veracruz) en el desarrollo social nos indican que el sector educativo en inicio de curso del 2014 -2015, se registraron 6 escuelas de nivel medio superior con 78 docentes y 1594 alumnos y para el nivel superior se registraron 3 escuelas de nivel superior con 63 docentes y 1031 alumnos. Nuestro proyecto Shared Memories está dirigido principalmente para la comunidad de docentes y estudiantes que se encuentren en el nivel medio superior y superior.

Para comprobar la factibilidad del desarrollo de la aplicación Shared Memories se realizó una encuesta a 66 alumnos que se encuentran en el nivel medio superior y nivel superior; este segmento fue determinado a través de la fórmula para calcular la población finita donde se tomó en cuenta el número de estudiantes como universo, un error de estimación de 0.10, probabilidad a favor de 0.50, probabilidad en contra de 0.5 y un nivel de confianza de 1.65.

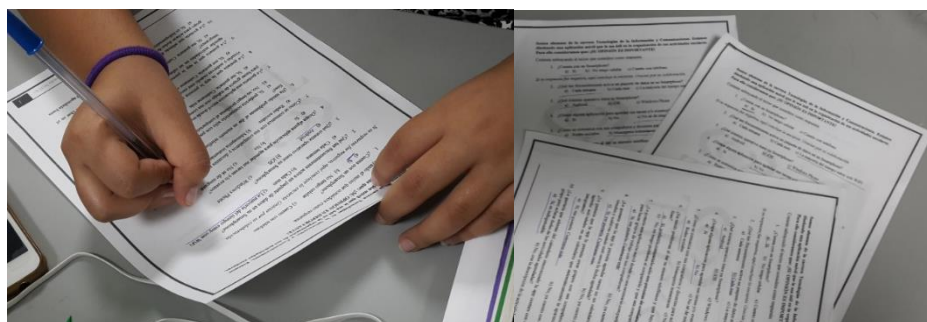


Figura 2. Encuestas realizadas a estudiantes.

Las encuestas se llevaron a cabo el día 11 de noviembre del año en curso a estudiantes que cursan el nivel medio superior y nivel superior. Inicialmente se les dio una introducción de las características que conforma la aplicación móvil, después se les pidió contestar una serie de preguntas estratégicamente diseñadas para recopilar información y con el principal objetivo de analizar si el desarrollo de la aplicación Shared Memories y su introducción al mercado de las aplicaciones móviles serían factible, basado en datos reales.

**COMENTARIOS FINALES**

*Resumen de resultados*

En los resultados arrojados en las encuestas realizadas a los estudiantes, se obtuvo de información que un 88% (58 alumnos) de los estudiantes del nivel medio superior y superior cuentan con un teléfono móvil inteligente y el otro 12% (8 alumnos) su móvil es de gama baja o no cuentan con uno, también el 56% (37 alumnos) contestaron que activan un paquete de datos al mes y el 38% (25 alumnos) se mantienen conectados mediante una red WiFi y el otro porcentaje activa un paquete de internet en su Smartphone cada semana, por lo que consideramos que nuestra aplicación SHARED MEMORIES será otra aplicación en la lista de los usuarios que consuma datos. Otro dato importante es que un 88% de los usuarios cuentan con el sistema operativo Android.

El 56% (37 alumnos) de los estudiantes contestaron que actualmente no utilizan una aplicación móvil para agendar sus tareas, el 38% (25 alumnos) si utilizan una aplicación y el 4% (6 alumnos) no sabe de alguna aplicación

para esta función. En la pregunta 5 preguntamos cómo se comunican con sus docentes y compañeros fuera de clases obtuvimos que un 81% que equivale a 54 alumnos se comunican a través de alguna red social, el 13% que equivale a 8 alumnos contestó que lo hace a través de mensajería instantánea como WhatsApp y el 6% que equivale a 4 estudiantes no tiene ningún vínculo en específico. Con un porcentaje del 50% que equivale a 33 personas, los estudiantes contestaron que preferirían dar su número telefónico sólo a personas de confianza y no utilizarlo para crear grupos de trabajo, el 44% que equivalen a 29 alumnos contestaron que no tienen ningún problema al facilitar su número del teléfono móvil y el 6% que equivalen a 4 personas omitieron la pregunta.

En la pregunta hacia los estudiantes donde se les cuestionaba si utilizarían una aplicación con las características de SHARED MEMORIES, los resultados fueron positivos al tener inicialmente una aceptación del 94% que equivalen a 62 estudiantes y el 6% restante contestaron que ya contaban con una aplicación móvil con características similares.

Otro dato importante fue preguntarle al estudiante si estaría dispuesto a realizar una cuota por periodo escolar a lo que contestaron con un 51% que equivalen a 34 personas que lo harían dependiendo el costo de la cuota, el 37% que equivalen a 24 personas contestaron que no lo harían y el 12% que equivalen a 8 personas contestaron que lo harían sin problemas. Al presentarle a los estudiantes unos rangos de cuota a pagar el 69% que equivalen a 46 personas contestaron que quizá estarían dispuestos a pagar entre 15.00 MXN y 25.00 MXN pesos, el 19% que equivalen a 12 personas contestaron que estarían dispuestos a pagar entre 25.00 MXN y 35.00 MXN; y el 12% que equivalen a 8 personas contestaron que estarían dispuestos a dar una cuota de entre 35.00 MXN y 40.00 MXN como máximo.

Los resultados de aceptación para la aplicación móvil SHARED MEMORIES no fueron del todo negativos, aunque en el apartado de críticas o sugerencias encontramos que algunas personas nos sugerían que la aplicación no fuera de paga ya que algunos de ellos, como estudiantes no cuentan con tanto recurso para ese tipo de adquisiciones, pero aun así, varios de los estudiantes en los datos encontrados, estaban dispuestos a dar una cuota por ciclo escolar siempre a cambio de una aplicación móvil que les sea útil y cuide de su privacidad.

#### *Conclusión*

Actualmente existen otras aplicaciones que son utilizadas como una vía de interacción entre docente – alumno, pero es necesario facilitar datos o cuentas personales ya que no son exclusivas para estos fines. Es por ello que al implementar nuestra aplicación Shared Memories, a diferencia con otras aplicaciones, no será necesario proporcionar números telefónicos ni cuentas de redes sociales para su uso, pues la aplicación creará usuarios para evitarlo; además se podrán crear grupos con otros usuarios y agendar eventos en calendario sincronizado para que los demás usuarios estén al tanto, estos eventos pueden ser los avisos que los docentes necesiten comunicar a sus alumnos ya sea como realizar alguna tarea o poner una fecha de un examen; si algún integrante del grupo tiene duda con el evento agendado, podrá recurrir al chat que se encontrará dentro del grupo. Otra función que se le agrega a nuestra aplicación es la de poder enviar archivos dentro del grupo al administrador donde él mismo se podrá percatar de cuál grupo le ha llegado algún archivo; estas nuevas funciones juntas en una sola aplicación móvil pueden facilitar la interacción entre el docente y el alumno, pues será una comunicación directa y con buena organización de los eventos con sus respectivas descripciones y fechas; poniendo así a Shared Memories como una aplicación útil en aspectos académicos, ya que no existe otra que englobe de igual manera las funciones mencionadas en una sola cuidando de la privacidad de los usuarios.

#### *Recomendaciones*

En el estudio de mercado realizado para Shared Memories, demostró ser un tanto positivo, también pudimos percatarnos que los estudiantes estarían interesados aún más si la aplicación fuera gratuita. El desarrollarla podría implicar ciertos costos, por tal motivo se puede recurrir a otras formas de obtener ganancias, se podría lanzar primeramente una versión gratuita con ciertas limitaciones, pero que convengan a los usuarios de adquirir una versión Premium. Otras funciones que se pudieran agregar para interesar más a los clientes potenciales, serían servicios en la nube para el almacenamiento de archivos, videoconferencias entre diferentes usuarios y edición de archivos en tiempo real entre diferentes usuarios ofreciendo así mayor productividad en una sola aplicación al alcance un Smartphone.

### REFERENCIAS

- Gutiérrez Óscar (2016, agosto). *Cnet: Sigue siendo el rey: Android controla el 86 por ciento del mercado mundial*. Recuperado en noviembre, 2016 de <https://www.cnet.com/es/noticias/android-market-share-abril-junio-android-vs-ios-mercado-2016/>
- Tomás Gironés J. (2012). *El Gran Libro de Android (2° Ed.)*. México D.F., México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. Pp. 28, 121
- Anónimo (2016). Uptown: Android Studio (Descargar). Recuperado el 01 de diciembre, 2016 de <https://android-studio.uptodown.com/windows>
- Secretaría de Finanzas y Planeación del Estado de Veracruz (2016). *Sistema de Información Municipal: Cuadernillos municipales, 2016 (Naranjos – Amatlán)*. Recuperado en noviembre, 2016 de <http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2016/05/Naranjos-Amatl%C3%A1n.pdf>
- Alcaraz R. R. (2011). *El emprendedor de éxito, (4° Ed.)*. México D.F., México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. P.p. 32 – 63

## NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

La C. **Edna Cruz Flores** es alumna del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México, de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Estudiante – Investigador.

El C. **Isaac Cabrera Hernández** es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México, de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Estudiante – Investigador.

El **M.C.A. Jaime Hernández Huerta** es docente de Ingeniería en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México, cuenta con una Maestría en Ciencias Administrativas con especialidad en Relaciones Industriales por la Universidad del Golfo, Licenciado en Ingeniería en Gestión Empresarial por el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos y Profesor-Investigador en la línea de Innovación Tecnológica.

## APÉNDICE

1.	¿Cuenta con un Smartphone?
a)	Sí
b)	No tengo celular
c)	Cuento con teléfono móvil de gama baja
Si su respuesta fue negativa, aquí concluye la encuesta. Gracias por su colaboración.	
2.	¿Qué tan frecuentemente activa un paquete de datos en su Smartphone?
a)	Cada semana
b)	Cada mes
c)	La mayoría del tiempo estoy con WiFi
3.	¿Qué sistema operativo tiene su Smartphone?
a)	Android
b)	iOS
c)	Windows Phone
4.	¿Ocupa alguna aplicación para agendar sus tareas y/o eventos?
a)	Sí
b)	No
c)	No sé de ninguna
5.	¿Cómo se comunica con sus compañeros y docentes para aclarar dudas sobre tareas fuera de la clase?
a)	Redes sociales
b)	Mensajería instantánea
c)	Ningún vínculo en específico
6.	¿Ha tenido problemas al dar su número telefónico y que haya sido utilizado con otros fines?
a)	Sí, preferiría compartirlo sólo con personas de confianza.
b)	No, no tengo problema al compartirlo y que sea compartido con todos.
7.	¿Le gustaría una aplicación móvil donde no sea necesario compartir su número telefónico para hacer grupos de trabajo con sus compañeros?
a)	Sí, me gustaría. Cuéntame más
b)	No, ya cuento con una.
8.	¿Utilizaría una app que le permita agendar tareas en un calendario, le mande alertas visuales y auditivas cuando esté cerca la fecha agendada?
a)	Sí, me gustaría. Cuéntame más
b)	No, ya cuento con una.
9.	¿Le gustaría que la app le permita crear grupos con sus compañeros y usted pueda agendar actividades en un calendario que automáticamente le aparezcan a los demás integrantes lo que agendó?
a)	Sí, me gustaría. Cuéntame más
b)	No, ya cuento con una.
10.	¿Le gustaría que además del calendario sincronizado la app contara con un chat en el grupo para aclarar dudas de las actividades agendadas?
a)	Sí, es indispensable
b)	No, con la descripción de la actividad agendada basta
11.	¿Se le hace práctico que la aplicación permita enviar en los grupos de trabajo archivos multimedia y documentos?
a)	Sí, me gustaría. Cuéntame más
b)	No
12.	¿Le gustaría contar con una aplicación que englobe todas estas funciones?
<input type="checkbox"/>	Creación de perfil
<input type="checkbox"/>	Calendario con alertas visuales y auditivas de sus actividades agendadas
<input type="checkbox"/>	Creación de grupos con un calendario para agendar tareas dirigidas al grupo
<input type="checkbox"/>	Chat dentro del grupo para hacer aclaraciones de las actividades agendadas
<input type="checkbox"/>	Apartado para enviar archivos dentro del grupo.
a)	Considero que con esas funciones bastan para hacer grupos de trabajo y agendar mis tareas personales.
b)	No considero necesaria una aplicación así
c)	Sí, pero considero otras funciones como:
13.	¿Estaría dispuesto dar una cuota por periodo escolar para utilizar una aplicación así?
a)	Sí
b)	No
c)	Depende del costo
14.	¿Cuánto está dispuesto pagar por periodo escolar para utilizar una aplicación así?
a)	15.00 – 25.00
b)	25.00 – 35.00
c)	35.00 – 40.00
15.	¿Desea agregar alguna crítica o sugerencia?
Gracias por tomarse el tiempo de contestar nuestra encuesta. ¡Nuestro objetivo es desarrollar nuevos proyectos que beneficien a la sociedad!	



# DISEÑO DE UN PROTOTIPO DIDÁCTICO PARA EL ESTUDIO Y COMPREENSIÓN ELEMENTAL DE LAS VIBRACIONES MECÁNICAS EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Ing. Pedro Cruz Ortega<sup>1</sup>, M.C. Adolfo Manuel Morales Tassinari<sup>2</sup>, Ing. Javier Guevara Rivera<sup>3</sup>

**Resumen**— *Las vibraciones se refieren a la oscilación de un cuerpo o un sistema, alrededor de su posición de equilibrio; su estudio a nivel industrial involucra a aquellas vibraciones que se consideran indeseables tales como: vibraciones excesivas de maquinaria o estructuras, las cuales ocasionan aflojamiento en uniones y conexiones, desgastes prematuros y fatiga de elementos (Pytel & Kiusalaas, 1999). Sabiendo que el diseño de prototipos es parte integral de un ingeniero para desarrollar sus habilidades y conjuntar sus conocimientos, en este trabajo se presenta el diseño inicial de un prototipo que servirá como una herramienta didáctica para comprender con mayor facilidad los fundamentos de vibraciones mecánicas los cuales deben ser entendidos por los estudiantes de ingeniería y que servirán de base para un estudio más profundo.*

**Palabras clave**— **Vibración, Movimiento armónico, Fuerza de excitación, Vibración forzada, Yugo escoces.**

## Introducción

En la actualidad la prevención y el control de las vibraciones mecánicas en el ámbito industrial son una de las prácticas principales de los mantenimientos preventivos y predictivos; los cuales incrementan la productividad de las empresas. Así entonces al hacer mención de los alumnos que se encuentran estudiando una ingeniería que retoma el estudio de las vibraciones como es el caso de la ingeniería mecánica, no es inverosímil preocuparse por proporcionarles a los estudiantes una preparación lo suficientemente sólida para asumir los retos que se le presenten respecto a este tópico. Es necesario mencionar que uno de los problemas que se encuentran comúnmente en algunas instituciones educativas, es la falta de equipos especializados para ciertas prácticas de aprendizaje; dicho lo anterior el docente podrá tomar cualesquiera dos caminos, el primero es posicionarse en la determinación de impartir la asignatura solo de manera teórica y deslindarse de la parte experimental; el segundo es el de buscar la manera de complementar la teoría con prácticas que por lo regular, son útiles únicamente para el desarrollo de conceptos pero que no representarán un aprendizaje significativo.

Al respecto (Castillo, 2010) menciona que todas las máquinas vibran y que la forma en que éstas vibran depende del tipo de máquina, como está operando y los problemas que pueda tener. Una vibración excesiva significa que la máquina tiene problemas, si los dejamos sin corregir, finalmente estos problemas causarán que algunas partes de la máquina fallen; una buena operación normalmente hará que la máquina dure mucho tiempo. Este autor también sugiere que para la vibración debido a fallos de la maquinaria, pueden diferenciarse: fallos de utilización, funcionamiento o de mantenimiento en cualquier caso, generadores de fuerzas dinámicas, susceptibles de generar vibraciones. Los más frecuentes se producen por tolerancias de fabricación, desgaste de superficies, excentricidades, desequilibrio de elementos giratorios, cojinetes defectuosos, etcétera.

Asintiendo a la carencia de equipos especializados y de acuerdo a lo que se ha mencionado con anterioridad, en el presente trabajo se muestra el diseño inicial de un prototipo que servirá como una herramienta didáctica para comprender con mayor facilidad los fundamentos de vibraciones mecánicas, los cuales deben ser entendidos por nuestros estudiantes. Se parte de la idea de un prototipo con un mecanismo que funcione como un generador de vibraciones para un sistema masa resorte; el cual pueda ser desmontable con la finalidad de observar primeramente la cinemática de la vibración libre con y sin amortiguamiento al variar la magnitud de la masa y el diferente tipo de resortes y amortiguadores del sistema, este será el preámbulo al concepto de vibración armónica y al de resonancia; al enlazar el mecanismo generador al sistema masa resorte se dará la introducción a las vibraciones forzadas con y sin amortiguamiento, debido a la excitación oscilatoria y arbitraria que el mecanismo seleccionado generará.

<sup>1</sup> El Ing. Pedro Cruz Ortega es Profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [pedro.cruz@itstepexi.edu.mx](mailto:pedro.cruz@itstepexi.edu.mx)

<sup>2</sup> El M.C. Adolfo Manuel Morales Tassinari es Profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [tassinari.adolfo1973@gmail.com](mailto:tassinari.adolfo1973@gmail.com)

<sup>3</sup> El Ing. Javier Guevara Rivera es Profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [javier4077@gmail.com](mailto:javier4077@gmail.com)



### Descripción del Método

#### Marco teórico.

Considerando que en la industria la mayoría de las vibraciones provienen de fuentes de excitación armónicas como son el desbalance en máquinas rotatorias, fuerzas producidas por maquinas reciprocantes o el movimiento de la misma máquina (Thomson, 1982). En el estudio de las vibraciones mecánicas el ejemplo convencional se representa mediante el movimiento oscilatorio de un cuerpo unido a un resorte. Al respecto (Velandia & Osma, 2011) argumentan que en su forma más sencilla, una vibración se puede considerar como la oscilación o el movimiento repetitivo de un objeto alrededor de una posición de equilibrio o de referencia. La posición de equilibrio es aquella a la que llegara el cuerpo cuando la fuerza que actúa sobre él sea cero; este tipo de vibración se llama vibración de cuerpo entero, lo que quiere decir que todas las partes del cuerpo se mueven juntas en la misma dirección en cualquier momento. Así entonces cabe mencionar que el prototipo propuesto se basa en el estudio de las vibraciones forzadas amortiguadas como pauta para el estudio de los demas tipos de vibración. En la Figura 1 se muestra la representación de la vibración forzada con amortiguamiento.

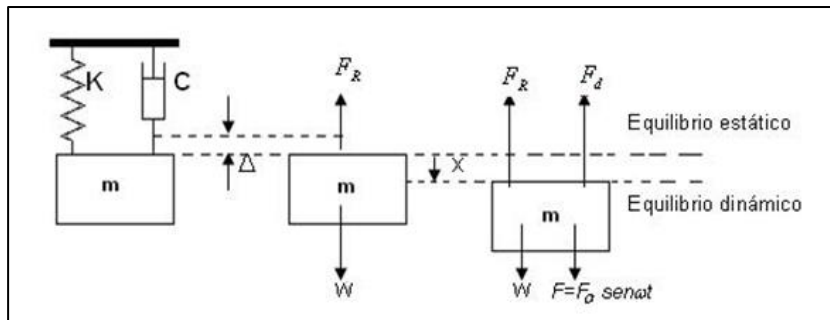


Figura 1. Representación de la vibración forzada amortiguada

La excitación armónica puede ocurrir en la forma de una fuerza o desplazamiento de algún punto del sistema; considerando un sistema de un grado de libertad con amortiguamiento, excitado por una fuerza armónica  $F_0 \text{sen} \omega t$  donde su ecuación de movimiento es:

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F_0 \text{sen} \omega t \tag{Ecuación (1)}$$

La resolución de la anterior ecuación diferencial queda fuera del propósito del presente trabajo, sin embargo se considera que: la vibración de un objeto es causada por una fuerza de excitación. Esta fuerza se puede aplicar externamente al objeto o puede tener su origen dentro del objeto, así la frecuencia y la magnitud de la vibración están completamente determinadas por la fuerza de excitación. El tiempo que transcurrido para completar los ciclos de vibración se denomina frecuencia y los movimientos repetitivos simples, regulares y que ocurren a baja frecuencia son denominados oscilaciones, los movimientos de mayor frecuencia, con baja amplitud y con comportamiento irregular o aleatorio, caen en la clase general de vibraciones. En la Figura 2, se muestra el movimiento armónico como la proyección sobre una línea recta, de un punto que se mueve en una circunferencia a velocidad constante.

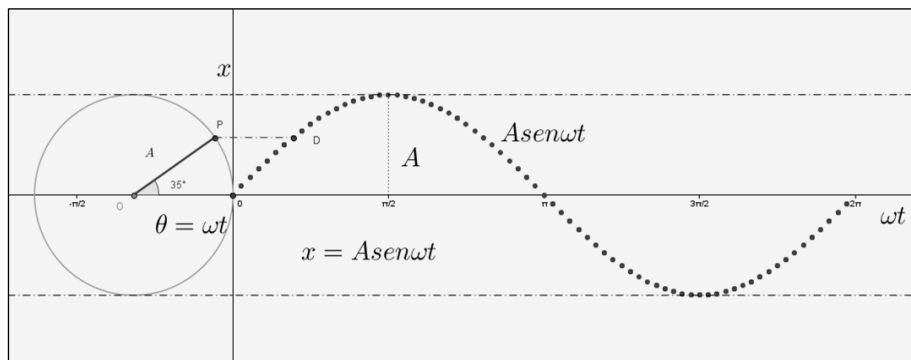
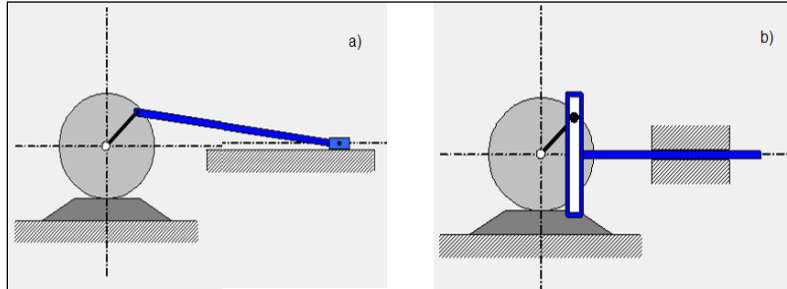


Figura 2. Movimiento armónico como proyección de un punto que se mueve en una circunferencia

*Propuesta de diseño del prototipo didáctico.*

Se consideraron dos de los mecanismos de eslabones articulados que proporcionan movimiento armónico simple; son empleados como generadores de senos-cosenos en dispositivos de cálculo. Ambos mecanismos tienen la cualidad de transformación de movimiento, ya que, convierte un movimiento rotatorio de un disco o manivela en un movimiento lineal alternativo de una barra (Mabie & Reinholtz, 1998). En la Figura 3, se muestra la forma de cómo se genera el movimiento armónico simple en cada mecanismo.



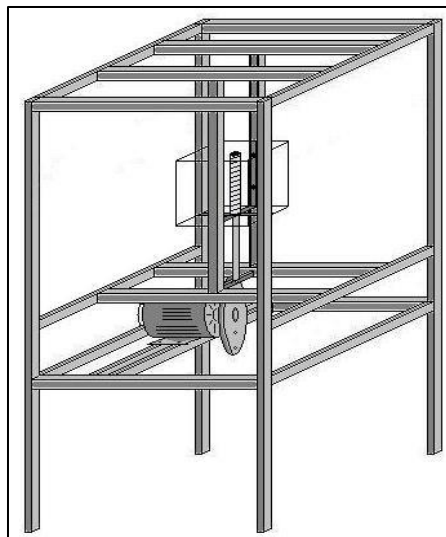
*Figura 3. Mecanismos generadores de movimiento armónico  
a) Biela-manivela-corredera, b) Yugo escoces*

Nótese que en ambos casos la manivela  $r$  gira a una velocidad angular constante  $\omega_r$  y la proyección del perno de unión entre la manivela y el resto del mecanismo se mueve con movimiento armónico simple de manera similar al punto  $P$  que se muestra en la Figura 1. Para determinar que mecanismo se utilizaría en el desarrollo paulatino del prototipo fue necesario analizar las ecuaciones que describen el desplazamiento  $x$  de la corredera y de la barra. La ecuación 2 determina el desplazamiento en el mecanismo biela-manivela-corredera, la ecuación 3 determina el desplazamiento en el mecanismo yugo escoces (Mabie & Reinholtz, 1998).

$$x = R(1 - \cos\theta) + \frac{R^2}{2L} \sin^2\theta \quad \text{Ecuación (2)}$$

$$x = r(1 - \cos\omega_r t) \quad \text{Ecuación (3)}$$

El número de variables en las ecuaciones así como la simplicidad geométrica y cinemática, fueron factor decisivo para la selección del mecanismo de yugo escoces como generador de funciones para nuestro prototipo. La Figura 4 muestra un bosquejo realizado en clase del prototipo didáctico propuesto por los estudiantes utilizando un yugo escoces como mecanismo de excitación.



*Figura 4. Esquema inicial del prototipo didáctico utilizando un yugo escoces*

Para el análisis cinemático, se utilizaron las Ecuaciones 4 y 5 donde,  $V$  es la velocidad lineal,  $A$  es la aceleración lineal,  $r$  es el radio,  $\omega$  es la velocidad angular, como el desplazamiento queda descrito por la Ecuación 3 antes mencionada; entonces:

$$V = r\omega \sin\theta \quad \text{Ecuación (4)}$$

$$A = r\omega^2 \cos\theta \quad \text{Ecuación (5)}$$

Este trabajo está basado en cálculos obtenidos teóricamente y en base a la metodología del diseño (Robert L. Mott, 2006); además se complementa con interpretaciones basada en simulaciones realizadas en Solidworks Simulation®. La Tabla 1 resume algunos de los resultados más significativos obtenidos.

<b>Análisis del marco de la estructura</b>	
	<p>Reacciones en los apoyos = 73.575 N                      Fuerzas en los elementos columna = 73.575N                      Análisis de columna: <math>\sigma_{adm} = 46.02 \text{ MPa}</math>                      Análisis de viga: <math>\sigma_{ym} = 30.122 \text{ MPa}</math></p> <p>Se propone un acero estructural.</p> <p>Tubo cuadrado de 25 mm: <math>\sigma_{yp} = 156.372 \text{ MPa}</math>                      Factor de seguridad 3.5                      Frecuencia natural de la estructura: <math>\omega_n = 1177.154 \text{ rpm}</math></p>
<b>Análisis del disco del yugo escoces</b>	
<p>Disco</p>	<p>Diámetro total = 0.1651 m                      Radios a los barrenos = 0.0381 m y 0.0762 m.                      Espesor = 0.00635 m.                      Velocidad angular máx. = 350 rpm = 36.652 rad/s                      Velocidad lineal por A = 2.7928 m/s                      Velocidad lineal por B = 1.3964 m/s                      Aceleración lineal por A = 2.7928 m/s                      Aceleración lineal por B = 1.3964 m/s                      Fuerza normal para diseño de perno = 0.6560 N</p> <p>Se propone un aluminio:  <math>\rho_{aluminio} = 0.2823 \text{ kg/m}^3</math></p>
<p>Vástago y perno</p>	<p>Diámetro de vástago = 0.166 cm                      Longitud de vástago = 0.1121 m                      Diámetro de perno = 6.35 mm</p> <p>Se propone un aluminio:  <math>\rho_{aluminio} = 0.2823 \text{ kg/m}^3</math></p>
<p>Resortes de Tensión</p>	<p>De acero extruido A227                      Constante de resorte = 125.56 lb/plg                      Longitud libre = 4.263 plg                      Diámetro de alambre = 0.2625 plg                      Numero de espiras = 10.13                      El resorte no presenta cedencia.</p>

Tabla 1. Resumen de cálculos significativos para los elementos del prototipo didáctico

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En base al esbozo inicial y a los cálculos realizados, se diseñaron paulatinamente los diferentes componentes del prototipo para ello se utilizó Solidworks Simulation 2015 ®. Fue claro desde el inicio para los diseñadores que el elemento crucial del prototipo, era en sí el mecanismo de yugo escoces, particularmente se considera que el perno de transmisión es un elemento que deberá ser diseñado para soportar los esfuerzos cortantes a los que estará sometido, entendido esto por los estudiantes se decide utilizar un tornillo y un rodamiento que soporten la fuerza normal que se genera con el movimiento del vástago. De la experiencia de los involucrado en el proyecto se hace énfasis en el análisis de lo que se denomina caja porta masas ya que se acopla al vástago del yugo escoces. La Figura 5 muestra la concentración de esfuerzos en la parte inicial del vástago dando el margen de un reforzamiento.

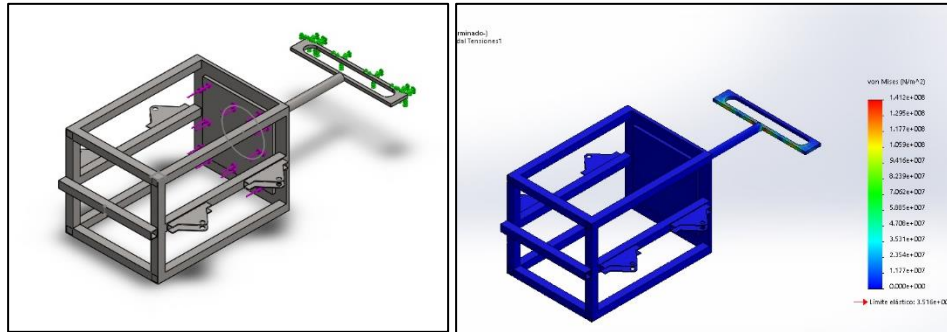


Figura 5. Concentración de esfuerzos en el vástago del yugo escoces

Cabe hacer mención que se realizó el análisis utilizando los materiales propuestos obteniendo resultados satisfactorios para nuestro propósito, de igual manera se realizó el análisis dinámico para los resortes donde los resultados obtenidos arrojaron que en base a la frecuencia de operación del sistema los resortes no presentaran cedencia. Finalmente se procede a realiza el ensamblaje de todos los componentes diseñados obteniendo como resultado el diseño preliminar del mecanismo de excitación. La Figura 6 muestra el ensamblaje del yugo escoces y el prototipo final.

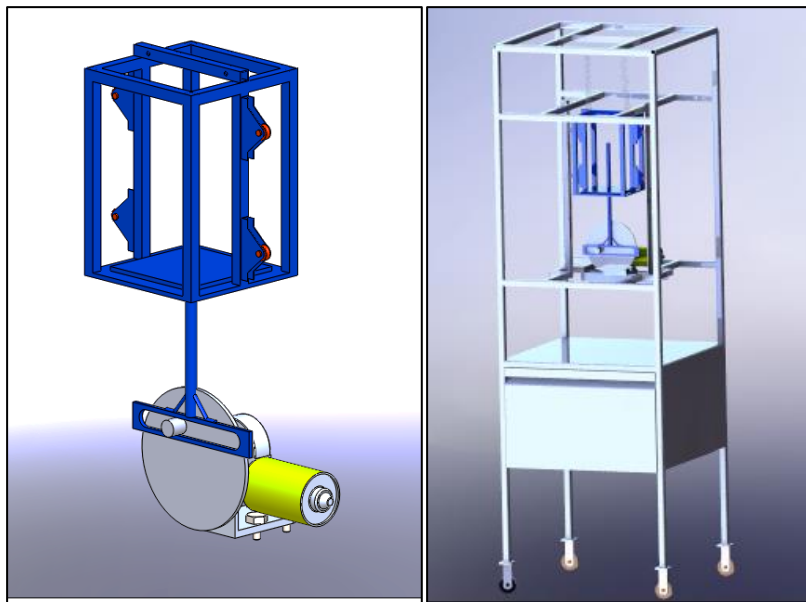


Figura 6. Diseño del mecanismo de excitación y del prototipo didáctico de vibraciones

### **Conclusiones**

Con la metodología empleada se logró el diseño preliminar de prototipo para su posterior construcción y puesta en operación para uso y manejo de prácticas de laboratorio para el estudio de las vibraciones mecánicas basado en el movimiento armónico. Así también considerando los resultados obtenidos en las simulaciones del prototipo puede concluirse que el funcionamiento es el esperado y este prototipo sirve para observar las siguientes prácticas:

- Vibración libre sin amortiguamiento: Sistema masa resorte sin guías del carro porta-masas.
- Vibración libre amortiguada: Sistema masa resorte amortiguador con las guías del carro porta-masas.
- Vibración forzada sin amortiguamiento: Sistema masa resorte acoplado al yugo escoces.
- Vibración forzada amortiguada: Sistema masa resorte amortiguador acoplado al yugo escoces.

Es importante mencionar que el desarrollo de prototipos es una habilidad que permite al docente mejorar en su práctica profesional y le permite además estar en continua actualización respecto a herramientas disponibles para dicho propósito; en cuanto a los alumnos resulta claro que son un detonante que les exige poner en práctica los conocimientos obtenidos a lo largo de su carrera profesional por lo que suele ser un aliciente para ellos, y deja de manifiesto aquellas áreas donde deben mejorar.

### **Recomendaciones**

Se recomienda dar seguimiento a este proyecto con la finalidad de perfeccionar el diseño, realizar la construcción y realizar la puesta a punto del mecanismo de excitación del prototipo de caso de ser necesario; además se espera que los docentes en turno de las asignaturas de Diseño, Mecanismos y Vibraciones mecánicas entre otras, utilicen el prototipo para que los alumnos tengan una mejor comprensión de conceptos propios de las asignaturas. Se recomienda encarecidamente que como siguiente etapa de mejora se realice la instrumentación electrónica necesaria para poder obtener la gráfica de vibración en tiempo real y se implemente un sistema de control para que el alumno así como el docente pueda interactuar con las variables que el prototipo y el fenómeno vibracional involucran.

### **Referencias bibliográficas**

- Castillo, A. D. (2010). *Demostración de prototipo en vibraciones mecánicas*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Mabie, H. H., & Reinholtz, C. F. (1998). *Mecanismos y dinámica de maquinaria*. México: Limusa: Noriega editores.
- Pytel, A., & Kiusalaas, J. (1999). *Ingeniería Mecánica: Dinámica*. México: International Thomson Editores.
- Robert L. Mott, P. (2006). *Diseño de elementos de máquinas*. México: Pearson: Prentice Hall.
- Thomson, W. T. (1982). *Teoría de Vibraciones: Aplicaciones*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- Velandia, D. M., & Osma, L. A. (2011). *Diseño y construcción de un prototipo de analizador de vibraciones mecánicas con un sistema embebido DSP TMS320C6713 de Texas Instruments*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

# AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DESCONECTANDO APARATOS EN “STAND BY”: ESTUDIO DE CASO

Alejandro Cruz Victorio, Karen Guillén Cravajal, Viridiana Lozoya Chávez, Paola Pérez Hernández, José Rubio Martínez, Dora A. Hernández Martínez y José G. Melero Oláguéz

**Resumen**—Este trabajo es una investigación documental que presenta las ventajas al desconectar los aparatos eléctricos que se encuentran en modo “stand by”. Además presenta los resultados del programa de uso eficiente de energía eléctrica en una Institución de Educación Superior el cual permitió realizar un análisis comparativo del ahorro que se tendría si se desconectaran algunos aparatos eléctricos que no se usen. Crear en la sociedad una cultura de desconectar los aparatos eléctricos hace una diferencia económica y ambiental que si bien los resultados no se observan en forma inmediata, a largo plazo el ahorro puede ser significativo, al mismo tiempo que permite educar ambientalmente a los involucrados.

**Palabras clave**—aparato eléctrico, desconectar, medio ambiente, standby

## Introducción

Hoy en día es muy común que algún conocido o familiar tenga problemas en su recibo eléctrico donde la cantidad a pagar relacionada con el consumo de kW son muy elevadas, llevando a una incógnita, ¿Cómo fue que se consumieron dichos kW? Lo primero que se piensa es que posiblemente el recibo haya tenido una mala lectura o que simplemente tenga recargos “fantasmas”, pero existe una cuestión que casi nadie toma en cuenta: el consumo por los aparatos conocidos como “vampiros”. Dichos aparatos pueden estar apagados pero al seguir conectados siguen consumiendo electricidad. Estos aparatos pueden aumentar el cobro de energía considerablemente dependiendo de cuáles sean y en qué cantidad. En las familias mexicalenses es común encontrar mínimo 10 aparatos vampiros (que aumentan rápidamente por el consumo inmoderado) y que posiblemente no se usen por lo que dichos aparatos consumen energía eléctrica sin estar en uso. Por otra parte, la energía eléctrica en la ciudad de Mexicali es de las más caras de México, por eso es importante y necesario reducir el consumo eléctrico - y por ende el monetario -, al desconectar dicho aparatos. Ahorrar energía eléctrica en casa no sólo ayuda a pagar menos en los recibos de luz, sino que apoya a que se generen menos contaminantes en el ambiente. Es por ello que se debe comprender cuáles son las principales causas del consumo de energía eléctrica y cuáles se pueden reducir sin afectar la calidad de vida al momento de disminuir el uso de los aparatos vampiros.

El ahorro de energía eléctrica es un elemento fundamental para el cuidado de recursos no renovables, diversificación energética, protección del medio ambiente, protección a la economía de las familias, productividad y competitividad de la economía. Al incrementarse el ingreso per cápita de los usuarios, se incrementa la compra de productos electrodomésticos cuya operación incrementa directamente el consumo y demanda de energía eléctrica. (Maqueda y Sánchez, 2008). Las cuatro causas principales del consumo de energía eléctrica son: Demanda energética, Iluminación, Motores eléctricos y consumo de “vampiros”.

Consumo “vampiro”.- Este consumo hace referencia cuando un aparato eléctrico entra en la fase “stand by” (en reposo) o apagado (pero aun conectado a un contacto eléctrico). Este problema fue descubierto en los años 80, cuando las empresas se dieron cuenta que los aparatos eléctricos mantenían pequeños gastos de energía aun si estos se encontraban apagados. (Carrillo, 2011). Los aparatos “vampiro” son aquellos que cumplen con alguna de las siguientes características:

- Equipo que utiliza control remoto.
- Tiene pantalla digital.
- Cuenta con una fuente de poder externa o funciona con baterías recargables.
- Mantienen luces encendidas aun cuando no estén en uso.
- Presentan calentamiento en su cable aun cuando estén apagados.

Estos aparatos siguen consumiendo “debido a los transformadores que contienen (usados para convertir la tensión, y corriente eléctrica alterna en continua)” a los circuitos y sensores necesarios para encenderse más deprisa, para captar las señales, baterías o controles remoto u otra operación programada; a esto se le conoce como “consumo eléctrico vampiro”.

Los aparatos recargables son otros "vampiros" a los que hay que combatir. Los expertos recomiendan retirarlos cuando estén cargados, incluso a mitad de carga si se necesitan, sin temor a que se estropeen o reduzcan su vida útil.



También se pueden desconectar del todo los aparatos antiguos que ya no se utilizan pero que siguen consumiendo energía.

La unidad estándar para medir el consumo de la energía eléctrica es el kilowatt por hora (kWh). Se estima que alrededor del 5% hasta 10% de energía eléctrica es desperdiciada por los aparatos electrónicos en modo “stand by”. Cifra preocupante si tomamos en cuenta que cada kWh toma un valor monetario desperdiciado directamente del bolsillo del consumidor, y, por otro lado, cada kWh utilizado por estos aparatos sin provecho es generado por una planta eléctrica, que libera contaminantes a la atmósfera para producir la energía que segundo a segundo se desperdicia por los aparatos conectados a la toma de corriente que no son utilizados, los ya llamados, aparatos “vampiros”.

### Descripción del Método

Consta de una investigación separada en dos partes:

a) *Investigación teórica de los aparatos electrónicos en reposo.*

Se analizaron artículos científicos relacionados con los aparatos electrónicos en reposo, centrándose en temas que traten principalmente en las ventajas y desventajas de desconectar estos aparatos con el fin de obtener una idea del impacto monetario y ambiental.

b) *Investigación del uso eficiente de electricidad en el Instituto Tecnológico de Mexicali.*

Otra parte de ésta investigación está enfocada al Programa Ambiental (Energía eléctrica) del SGA 2013-2014 referenciada a la Norma ISO 14001:2004 2.33 del Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM); con el fin de encontrar en qué consiste y verificar que dicho programa ha dado los resultados esperados. Además se realizó una encuesta (16 ítems) a las personas encargadas de este programa con el fin de conocer el cumplimiento del programa y sus resultados.

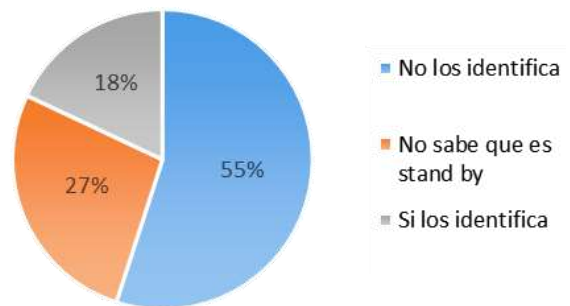
### Resultados y discusiones

a) *Investigación teórica de los aparatos electrónicos en reposo.*

Consumo eléctrico de los aparatos vampiro. Un hecho principalmente recurrente en los artículos leídos es la dificultad de los consumidores de identificar los aparatos “vampiro” escondidos en sus hogares, además que dichos aparatos son cada vez más frecuentes en los hogares: se estima que el número de grandes y pequeños aparatos electrónicos casi se ha triplicado en los hogares en las últimas tres décadas. Según PROFECO (PROFECO, 2009), el porcentaje de las personas para identificar el consumo vampiro en sus equipos electrónicos en casa se muestra en la figura 1. Mientras que en la tabla 1 se observa el desperdicio de kWh de aparatos hogareños comunes cuando se encuentran en estado de reposo. (Carrillo, 2011)

**Tabla 1:** Consumo en fase de reposo de aparados.

Equipo	Consumo (w/h)
Teléfono inalámbrico	2.81
Cargador de celular	0.29
Televisión	6.40
DVD	1.55
Consola videojuegos	1.00
Minicadena de música	8.32
Microondas	3.00
Ordenador y pantalla	3.97
Altavoces PC	4.12
Modem ADSL	7.10
Impresora Tinta	5.00
<b>Total</b>	<b>43.56</b>



**Fig. 1:** Identificación de aparatos vampiros

Algunos aparatos de reciente introducción en los hogares han disparado el consumo energético. Por ejemplo, un estudio de la Organización de Consumidores australiana (Survey Report, 2005) señala: un televisor de plasma de 50 pulgadas puede consumir 822 kWh, mientras que un televisor LCD del mismo tamaño gasta alrededor de los 350 kWh y un televisor de tubo catódico se encuentra por los 322 kWh. Por su parte, el Departamento de Energía de EE.UU. subraya que los descodificadores de televisión digital o las grabadoras digitales de video, de reciente entrada en los hogares, son también otros grandes "vampiros eléctricos" (Carrillo, 2011). En la tabla 2 se observa el consumo promedio de diversos aparatos comunes o generales en los hogares en Wh.

**Tabla 2:** Consumo según estado del electrónico (watts).

Producto	Encendido	Stand by	Apagado/Enchufado
Aire acondicionado	-	-	0.9
Cargador de celular	3.68	-	0.26
Monitor LCD	27.61	1.38	2.33
Computadora	73.97	23.13	2.84
Notebook	44.25	15.77	8.9
Modem DSL	5.37	-	1.37
Impresora Láser	131.07	-	1.58
Scanner	9.4	-	2.48
Parlantes PC	-	4.32	1.79
Radio	-	9.48	1.12
Microondas	1433	3.08	-
Reproductor DVD	9.91	7.54	1.55
<b>TOTAL</b>	<b>1738,26</b>	<b>64.7</b>	<b>25.12</b>

Esta tabla otorga información de la energía consumida cuando los aparatos se encuentran encendidos, en modo de espera y cuando están apagados pero permanecen enchufados. En general se podría decir que si se apagara y se desconectarán algunos de estos dispositivos mencionados en la tabla representaría el 10 % del consumo mensual del hogar, es decir, que esta proporción no es demasiado, ni es la mayor fuente de gasto energético (y posible ahorro) de una casa, pero existe, es representativo y es bueno conocerlo. De acuerdo a la CFE, más de 80% de sus clientes son hogares particulares. Un ahorro energético de 10% de la energía distribuida a cada uno de los hogares sólo en México habla de un ahorro energético enorme. (Magri, 2014)

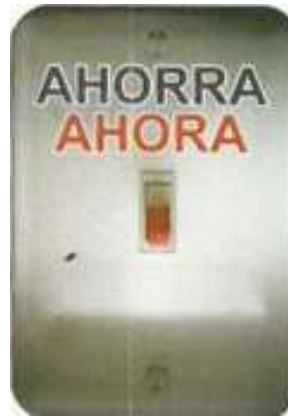
*Desventajas de desconectar los aparatos en reposo.*

Uno de los comentarios más recurrentes de la actividad de desconectar los aparatos electrónicos es que la energía eléctrica necesaria para encender dichos aparatos es incrementada enormemente durante la fracción de segundo de la puesta de marcha. Esta afirmación es parcialmente cierta. Mecanismos con motores eléctricos (lavadoras, aspiradoras), condensadores (refrigeradores, aire acondicionado) y aparatos que tardan mucho tiempo para llegar a su estado de operación ideal (boiler, radiadores) cumplen con la afirmación anterior. Pero como se puede apreciar casi todos estos utensilios son utilizados una vez por semana o incluso sólo durante una temporada; y dispositivos como los refrigerados y los boiler tienen integrados sensores térmicos que al alcanzar una temperatura deseada operan con menor uso de electricidad (Roth, 2008). También la afirmación aplica para electrónicos con una vida de más de 10 años, debido a que la tecnología reciente tiene una mejor eficiencia durante su encendido y operación. Mientras tanto, para otros electrónicos es mucho menor el consumo de energía eléctrica al encenderse y puede ser fácilmente rebasado por la energía ahorrada al ser desconectado durante un par de horas. El comentario dicho al principio gana cada año más validez porque las nuevas tecnologías como el uso de microchips y de iluminación LED han reducido el consumo de energía eléctrica durante el "stand by" a menos de un kW por hora. Aunque cabe mencionar que éste tipo de tecnología por el momento sólo se utiliza en televisiones, gadgets y computadoras, que resultan en herramientas y aparatos demasiado caros como para considerarse generales dentro de un hogar promedio (Meier, 2009). Otra desventaja de la desconexión de los aparatos que se escucha constantemente es la reducción de la vida útil de los aparatos, donde supuestamente se dañan al desconectarse constantemente. Este pensamiento sólo es verdadero para dispositivos sensibles al cambio brusco de voltaje, como relojes, balanzas eléctricas (y otros

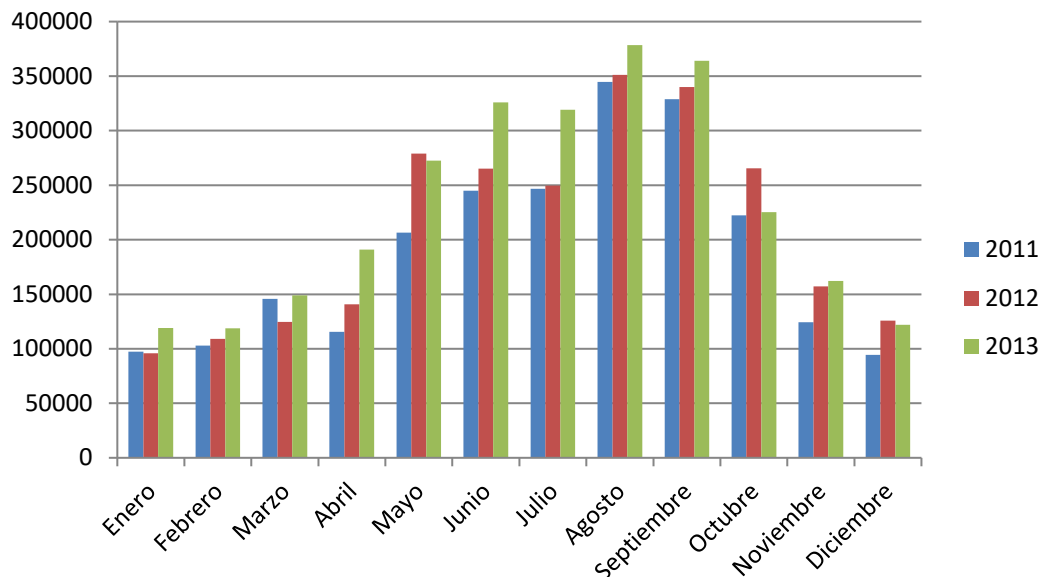
aparatos de medición electrónicos), computadoras y pantallas de plasma de primera generación. Pero el daño causado sólo se aplica a las computadoras y pantallas, donde las primeras pueden tener daños en sus circuitos internos y los segundos tienden a generar “píxeles muertos”; mientras los demás utensilios podrían llegar a descalibrarse. Cabe mencionar que los aparatos electrónicos de última generación están diseñados para evitar el daño en el cambio brusco de voltaje. Esto sucede cuando se desconectan mientras se encuentran en operación (Meier, 2009). Por otro lado, los daños a los aparatos electrónicos debido a la desconexión podrían causar chispas que llevarían a desencadenar incendios. De nuevo, esto sólo aplica para aparatos viejos, porque muchos electrónicos tienen cableado que evita este suceso, o están contruidos con materiales retardante al fuego. Además que esto, como en la desventaja anterior, sucede con más frecuencia cuando el dispositivo se desconecta mientras se encuentra en operación, por lo que es importante apagarlos antes de desconectarlos. También el ahorro de energía por desconectar los aparatos en reposo depende mucho de las condiciones de vida de un hogar, del clima y del número de personas que viven en la casa. Por estas razones es difícil recaudar información de la energía disponible para ahorrar en un estudio, además que éste debe tomarse en un largo plazo de tiempo y es probable que los resultados o pruebas del ahorro energético no se obtengan inmediatamente.

b) *Investigación del uso eficiente de electricidad en el Instituto Tecnológico de Mexicali.*

De acuerdo a las respuestas dadas por el responsable del programa de uso eficiente de energía eléctrica, el programa no ha podido cumplir con la meta propuesta (Disminuir el consumo eléctrico en un 3%) ya que dicho proyecto se organizó después del derrumbe de los edificios D, G, V, U y F. Por lo cual a este tiempo ya están en funcionamiento tanto el edificio D, G y V; por lo que todas aquellas estimaciones que se hicieron ya no son viables. En lo general, se necesita de mayor esfuerzo para poder llegar a resultados por lo que, además de tener un control de la electricidad consumida, también se hacen programas de concientización, en donde se involucra tanto al personal docente y administrativo, así como a los estudiantes y personas ajenas que estén interesadas. En dicho proceso de sensibilidad, se han hecho campañas de concientización, utilización de una calcomanía con un anuncio de ahorro de energía, pegadas cerca de interruptores de luz (figura 2). Para llevar a cabo el control del consumo eléctrico, hacen inventarios de aparatos y mensualmente se compara con un reporte del mes anterior de los kW gastados y el costo de dicho recurso (figura 3), en la gráfica se puede apreciar un aumento del 7.4% de consumo en el año 2013 comparado con el 2012. Próximamente pretenden difundir información en forma de trípticos. (ITM, 2014)



**Fig. 2:** Publicidad en las campañas de concientización del ITM.



**Fig. 3:** Gráfica del consumo eléctrico en kWh del ITM.

En la actualidad se necesita de más estudios y de un control más riguroso ya que ninguno de los objetivos y metas se han podido lograr; por ejemplo la colocación de sensores/interruptores en las aulas y oficinas.

### Conclusiones

En su momento la idea del modo stand by pudo parecer buena idea, ya que permitían tener los aparatos preparados para ciertas acciones sin necesidad de que estuvieran encendidos del todo. Sin embargo, en la actualidad se han convertido en un derroche energético la mayor parte de las veces injustificado, mucho más teniendo en cuenta que el ahorro energético y el respeto al medio ambiente son cada vez más valorados. Sin embargo, el poder apagar y desenchufar algunos aparatos hogareños que realmente no se necesitan puede llegar a reducir el consumo eléctrico. Esto se vuelve más práctico si se acostumbra a usar regletas para desconectar de la corriente varios dispositivos a la vez. También hay otra forma de poder desconectar los dispositivos de casa, incluyendo en el hogar temporizadores o sensores de presencia, la única desventaja aquí es que sería un poco más costoso. Otra manera de ahorrar energía eléctrica es que al momento de comprar un producto se lea la etiqueta del dispositivo y observar que tanto es su ahorro energético o que eficiencia tiene. De esta forma no solamente se reduce el consumo “vampiro”, sino también el total, al momento de recibir tu recibo de la luz. El desenchufar un cargador de una computadora personal, no “salva al mundo”, ni siquiera si desconectaran el de toda una colonia, porque el porcentaje sigue siendo el mínimo, pero tampoco no está mal desenchufarlo porque también es importante conocer la magnitud que se alcanza cuando más de uno puede hacer comenzar una acción por si solo y así poder alentar a muchas más personas. Por ello, saber cómo desactivarlos del todo no sólo reducirá la factura eléctrica, sino también las emisiones de dióxido de carbono, causantes del cambio climático, y otros impactos medioambientales derivados de la producción eléctrica.

### Referencias

- Carrillo C. (2011). “Eficiencia energética, en la edificación de sistemas eléctricos”. Universidad de Vigos. Jornada eficiencia y Sostenibilidad energética en la Universidad de Vigos.
- Meier A, Nordman B, Bruschi J, Payne C, Brown R, Homan G, Sanchez M y Webber C (2008). “Low power mode energy consumption in California Homes”, California Energy Commission. PIER Buildings End-Use Energy Efficiency Program. CEC-500-2008-035.
- Roth K, McKeenney K, Paetsch C y Ponoum R. (2008). “Residential miscellaneous electric loads energy consumption”. Department of Energy U.S.
- Meier, A. (2009). “The 1 Watt initiative: cutting the world stand by losses”, Energy Globe. Lawrence Berkeley National Laboratory. Sitio web: <http://EEDT.lbl.gov/Leaking/1-WATT.taf>
- IEA. (2009). “Things that go blip in the night: stand by power and how to reduce it”, International Energy Agency.
- Ohkuni, K. (2011). “Top runner program and efforts to reduce standby power consumption in Japan”. The Energy Conservation Center. Publicado en la página web <http://www.energyrating.gov.au/>.
- Roth K, McKeenney K. (2010). “Energy consumption by consumer electronics in U.S. Residences”. Tiax Report.
- Magri Leandro. (2014). “El Consumo eléctrico Vampiro”. Revista Electro instalador en la página web [www.sustentator.com](http://www.sustentator.com).

- Maqueda M y Sánchez L. (2008). Curvas de demanda de energía eléctrica en el sector doméstico de dos regiones en México”. Smart Metering West Coast: 172-180.
- Survey Report. (2005). “Intrusive residential standby survey report”. Australian/Ministerial Council on Energy.
- <http://www.enee.hn/DesarrolloEmpresarial/MANUALAHORROENELHOGARXPX.pdf>
- Consultado el 15 de septiembre de 2014
- [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/energia\\_y\\_ciencia/2009/03/19/184128.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2009/03/19/184128.php)
- Consultado el 15 de septiembre de 2014
- <http://www.alconsumidor.org/noticias.phtml?id=939>
- Consultado el 15 de septiembre de 2014
- [http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/ELIMINA\\_LOS\\_VAMPIROS.pdf](http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/ELIMINA_LOS_VAMPIROS.pdf)
- Consultado el 19 de septiembre de 2014
- <http://www.atalca.cl/link.cgi/SalaPrensa/Creatividad/2456>
- Consultado el 19 de septiembre de 2014

# ESCENARIOS DE REFLEXIÓN Y EDUCACIÓN PARA LA PAZ

Mg. Martha Milena Cuellar Chaves<sup>1</sup>

“Si tu sabes tu historia, entonces sabrás de dónde vienes”.

Buffalo Soldier.

## Resumen:

Hoy por hoy, son pocos los ciudadanos que se interesan en tener claros los mecanismos participativos que se dan a través del conflicto y la violencia, permitiendo que estas situaciones sean parte más de la cotidianidad, como una cultura normal y simbólica. Es así, como Colombia siendo un país que se ha mantenido en conflicto permanente a través de su historia, en el año 1991 el país cambia de constitución, situación que obliga a originar instancias a la formación política, ciudadana, convivencia y democracia, lo cual involucra al Ministerio de Educación Nacional, divulgando la ley 115 de 1994, en donde se establecen elementos claves para que se manifieste la institucionalización e implementación de los derechos humanos, por lo que establece el proyecto de democracia según la resolución 01600 del 8 de marzo de 1994.

Es necesario hacer hincapié en el compromiso que recae en las instituciones educativas asumir la responsabilidad de generar conciencia a sus estudiantes en cuanto a la formación democrática. El docente debe involucrarse ayudando a formar pautas interculturales, métodos, actitudes, valores, para participar en la transformación del pensamiento, asumiendo desde una mirada crítica. Es un formador de vidas y su trabajo se refleja en los cambios de conciencia y sociedad por consiguiente se hace necesario practicar una democracia basada en el pluralismo, inclusión, equidad, diálogo, veracidad, legalidad, libertad y justicia.

**Palabras Claves:** Paz, Educación, Conflicto, Cultura, Violencia.

## Introducción

El proceso de paz en Colombia es un esfuerzo de todos con el fin de lograr acuerdos que pongan fin a la violencia y al conflicto armado con las Fuerzas Revolucionarias de Colombia (FARC), es así, que mediante la participación del sector educativo en el cumplimiento de las decisiones en los términos de paz, contribuyan a construir una cultura de convivencia y responsabilidad ciudadana que intervengan e impidan el incremento de la violencia. Desde esta perspectiva, la educación puede ayudar a los cambios para una paz duradera y sostenible.

En este sentido, ante la oportunidad de firmar la Paz entre el Gobierno y las FARC, este artículo es una invitación a reflexionar sobre el aporte de la educación en la formación de los niños y los jóvenes en Colombia, si el sistema educativo está preparado para liderar procesos al cumplimiento de los acuerdos de paz, al cambio y desarrollo de las tareas del postconflicto, a la reconciliación nacional y transformación social o si por el contrario requiere de una reforma educativa que conlleve a progresos de equidad, justicia e inclusión social donde se reconozcan las voces de los integrantes de la comunidad educativa, con el fin de alcanzar una educación de calidad, brindando las herramientas necesarias para descubrir el mundo y transformarlo, pero que también forme personas emocionalmente inteligentes, conscientes de su entorno que a pesar de sus dificultades se eduquen para la vida.

## UNA MIRADA AL CONFLICTO ARMADO EN COLOMBIA

Según Mariela Márquez Quintero (2009), Colombia es el segundo país en conflicto armado y uno de los países más violentos a nivel mundial.

En la historia de Colombia hay varios sucesos que han incidido en el desarrollo social, político y económico; entre ellos, en 1781 la revolución de los comuneros, en 1810 el primer grito de independencia, la batalla de Boyacá en 1819, la colonización antioqueña, además de 23 guerras civiles, el coloniaje español se extendió en una guerra por varios siglos, ayudando a fomentar un espíritu guerrillero y de fácil aceptación de la violencia que aún caracteriza a la sociedad colombiana, con especial influencia el conflicto armado que viene desde 1964, con el

---

<sup>1</sup> La Mg. Martha Milena Cuellar Chaves, es Profesora investigadora U. San Mateo Educación Superior. Bogotá, Colombia. [mmcuellar@sanmateo.edu.co](mailto:mmcuellar@sanmateo.edu.co).



nacimiento de la guerrilla de las FARC, luego de la muerte del líder político Jorge Eliécer Gaitán y de la firma del Frente Nacional que dividió por 16 años el poder político y administrativo entre liberales y conservadores.

De ahí, que los acontecimientos históricos de la violencia son la representación de una sociedad que difícilmente permitan la reconstrucción y reconciliación, llevándola a la pobreza, la exclusión, y la inequidad, factores que le han dado duración a los conflictos armados internos. Además, Colombia es un país pluriétnico y pluricultural, diverso en lo geográfico, cultural, económico, social y en lo político, formada en una nación opuesta ideológicamente, antagónica, con altos índices de corrupción, que no busca acercarse a sus realidades sociales persistiendo en los intereses de pensamiento religioso y partidos políticos, por otro lado el fenómeno del narcotráfico que ha permeado diferentes sectores de la sociedad y ha creado otros factores de violencia como el sicariato, el paramilitarismo y otros grupos armados al margen de la ley.

Como consecuencia de la violencia ha surgido el desplazamiento interno forzado de población como un eje de larga duración que genera una confrontación armada multipolar y diferencial en las regiones. Las víctimas son diversas y no pertenecen a una etnia, a una religión, a una clase o a un grupo social específico. La fragilidad de la nación, unida a la virtualidad de los derechos y a la profunda debilidad de la democracia tiene efectos que producen cambios y reestructuraciones en las culturas locales y nacionales. Al tiempo, se intensifican las situaciones de exclusión e intolerancia que padecen los nuevos desplazados de los campos a las grandes ciudades.

El desplazamiento también hace parte de la lógica de la guerra contrainsurgente, en los habitantes de zonas campesinas que supuestamente sirven de apoyo social a la guerrilla, son obligados a dejar su tierra para ser sustituidos por miembros de grupos paramilitares y de individuos simpatizantes de las mismas fuerzas armadas, es un mecanismo de re-poblamiento que por demás tiene una utilización común en el conflicto armado.

En este sentido, según la Organización de Naciones Unidas en el tema de desplazados internos, Colombia es el país con mayor desplazamiento forzado en el mundo con 6,9 millones de casos a junio de 2016.

En el país, las fuerzas estatales como las de grupos al margen de la ley, cada vez distinguen menos entre civiles y combatientes y, en muchos casos, atacan deliberadamente a los niños, los docentes y las infraestructuras escolares. Las violaciones y abusos sexuales sistemáticos, así como los desplazamientos masivos de poblaciones.

Los datos mencionados en el Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo (2011), han llamado la atención sobre la relación que se da entre el desplazamiento y los secuestros. Los grupos insurrectos como las FARC y otros similares suelen reclutar a niños para utilizarlos como soldados o para que trabajen en el narcotráfico, y a menudo las escuelas son el escenario de los reclutamientos forzosos. Al respecto en este mismo documento, menciona que el promedio de edad de los reclutados era apenas de 13 años. El temor al reclutamiento forzoso es una causa importante de desplazamiento por lo menos en cinco departamentos del país, (Naciones Unidas, 2009).

Los efectos más considerables en estas situaciones en materia de pérdidas, lesiones, inseguridad, traumas psicológicos, desarraigo y destrucción de la vida familiar y comunitaria son muy difíciles de medir. Sin embargo, esos efectos privan a niños, jóvenes y adultos de oportunidades de educación que podrían transformar sus vidas y frenan el progreso del desarrollo humano, dejándolos encerrados en un círculo vicioso de violencia, pobreza y desventaja educativa.

Por otro lado, en el mismo Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo (2011, pp177), en Colombia se da una disparidad acusada en la enseñanza secundaria entre los niños desplazados y el resto de los alumnos, menciona que sólo un 51% de los jóvenes desplazados asisten a la escuela secundaria, en comparación con un 63% de los no desplazados. La proporción de jóvenes desplazados de 12 a 15 años escolarizados se encuentran cursando la primaria, es casi el doble que en el caso de los no desplazados, lo que indica que ingresan más tardíamente en la escuela, que repiten curso con mayor frecuencia y que desertan los estudios en mayor número, según (Ferris y Winthrop, 2010). El hecho de que los afrocolombianos y las poblaciones indígenas se vean afectados por los desplazamientos de manera totalmente desproporcionada contribuye a amplificar las desigualdades en materia de educación a nivel nacional.

Hay que mencionar además, que las instituciones educativas no han sido inmunes a los altos niveles de violencia que prevalecen en la sociedad colombiana. Los alumnos que participan en actos violentos en sus comunidades, o que los presencian, reproducen en la escuela modos de conducta similares y los niños que viven la violencia en la escuela llevan luego a sus comunidades los efectos de ésta.

En este sentido, el hecho de que un buen número de la población Colombiana es víctima de conflictos violentos, indica que figure en los últimos puestos de las evaluaciones internacionales de los progresos en la educación, constituyéndose en un fenómeno que merece mayor atención en el programa educativo. Según un análisis de la política educativa, de siete naciones latinoamericanas publicado en el diario El Espectador el 25 de julio de 2015, la tarea de romper ese círculo vicioso es uno de los grandes retos planteados en el desarrollo del postconflicto.

## *POLITICAS EDUCATIVAS PARA LA PAZ*

El Gobierno Nacional realiza las gestiones pertinentes para lograr el objetivo de ser el país más educado de la región para el 2025, por lo cual se vienen modificando una serie de políticas que involucran a todos los actores del sector.

Sin embargo, se evidencia en el sistema educativo situaciones que afectan el logro de los objetivos, cabe señalar por tanto, que se hace necesario una reestructuración de fondo a la educación en Colombia.

Así mismo, se requiere de una mayor inversión en materia de ampliación de cobertura para dar cumplimiento a la jornada única, además de la calidad educativa. Por otro lado, existen casos donde los maestros no pueden llegar a las escuelas a causa de las complejas situaciones de acceso, condiciones que se viven por la presencia de la violencia o por la carencia de los servicios básicos en las instituciones educativas para su normal funcionamiento.

Al mismo tiempo, es frecuente que en todos los medios se publiquen noticias acerca de investigaciones por corrupción en el control de las licitaciones en el suministro y calidad de los alimentos que se ofrecen a los estudiantes en todo el país, como parte de la política de jornada única que se ha venido implementando en todo el país en los últimos años. También se han registrado manifestaciones por parte de alumnos del sector rural, quienes han tenido la necesidad de llegar a las vías de hecho para solicitar que les solucionen temas como las plazas docentes, con el fin de cumplir con el calendario académico.

Se debe agregar también que, la educación superior requiere de mayor inversión para infraestructura e investigación, ampliación de cobertura, inclusión y calidad y así afrontar los retos de transformación, desarrollo social y productivo como acción para la superación del posconflicto

Todos estos temas que por supuesto no son nuevos y de difícil control, son situaciones que van en contra de los buenos resultados que se quieren en el sector, buscando una educación más incluyente.

A pesar de los esfuerzos de este gobierno, la educación en Colombia demanda de mayor inversión y por eso se debe buscar una transformación de fondo, ya que el sector no se ha escapado de los vicios de la corrupción y del manejo erróneo de algunos grupos interesados en su beneficio personal, y no de millones de niños y jóvenes donde está sembrado el futuro de la nación.

Sin embargo, conviene subrayar que el propósito de la educación es el eje transformador para una paz estable y duradera en Colombia, las diferentes instituciones educativas tanto públicas como privadas en la cadena de formación, deben plantear dentro de sus proyectos educativos institucionales, propuestas y estrategias en cómo incidir en la construcción y formulación de una cultura para la paz, promoviendo el diálogo y la participación ciudadana, creando procesos reflexivos sobre la firma de los acuerdos y su papel institucional como responsabilidad social en el posconflicto, generando mayor sensibilidad por el otro, en la que se reconocen las diferencias, mejorando los procesos de la convivencia y respaldando la importancia de formar en ciudadanía y democracia.

Los padres de familia, el sector productivo, organizaciones comunitarias, sociales, culturales, cívicas, gremiales, religiosas, gubernamentales y no gubernamentales deberán ser convocados por las instituciones educativas con el fin de construir proyectos donde la comunidad se integre e interactúe mediante estrategias para la conformación de grupos que generen una cultura para la paz, la tolerancia, el respeto por los derechos humanos, la participación democrática y la solidaridad.

Así mismo el Estado debe implementar las reformas, ampliar los presupuestos y hacer cambios a las políticas educativas y a las FARC asumir una reparación al sector educativo por el número de docentes y estudiantes asesinados, amenazados y desplazados así como por las escuelas destruidas, con el fin de cumplir con los resultados planeados.

Las instituciones educativas deben dirigirse con un enfoque social, con proyección a la inclusión de la educación para todos, la acción social se reconoce legítimamente, desde la autoridad de cada área y sus funciones específicas, como Burton Clarck, lo representa desde el mandato específico al reconocer la autoridad de cada área. Es decir que si configuramos la trayectoria institucional colombiana, se podría decir como referenciar desde la teoría clásica de la organización por el prospecto de la motivación social.

Weber, identifica estos tipos de análisis y motivan de manera social para fomentar más aprendizaje, dentro de la cultura de la profesión, cultura del sistema, cultura del establecimiento, cultura de la disciplina, a partir de lo anterior hay vínculos y cohesión con el sistema académico desde los sectores que interactúan en cada uno de los parámetros y la jerarquía institucional.

## *NORMATIVIDAD*

La Constitución Política de Colombia de 1991, promueve instancias que conllevan a la formación política, ciudadana, convivencia y democracia; la familia es la encargada de formar en sus miembros jóvenes los principios y valores necesarios para integrarse a la vida social; hoy en día, este papel también corresponde a la escuela, tal como lo consagra la Constitución Política de Colombia de 1991 en sus artículos 41 y 67 y la Ley General de Educación 115 de 1994 en sus artículos 5 y 13, que define entre las funciones de la educación colombiana: “formar y promover en los ciudadanos el respeto y las prácticas democráticas para el aprendizaje de los principios y valores de la participación y organización ciudadana”, se establecen elementos claves para obligar a la institucionalización e implementación de los derechos humanos, con el ánimo de mejorar los diferentes horizontes sociales, por lo que establece el proyecto de democracia según la resolución 01600 del 8 de marzo de 1994.

De igual forma, el Decreto 1860, que reglamenta el gobierno escolar en las Instituciones Educativas y fomenta la participación y la Democracia. Ley 1620 del 2013 por el cual se crea el Sistema Nacional de Convivencia Escolar y Formación para el Ejercicio de los Derechos Humanos, la Educación para la Sexualidad y la Prevención y Mitigación de la Violencia Escolar. Decreto No. 1965 que reglamenta la Ley 1620 de 2013. Decreto 1075 de 2015, por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación. La Ley 1732 de 2015, Decreto 1038 de 2015, relacionados con la implementación de la Cátedra de La Paz, en todos los establecimientos educativos de preescolar, básica y media de carácter oficial y privado.

Además, el decreto establece que todas las instituciones educativas deben incluir en sus planes de estudio la materia independiente de Cátedra de La Paz, "con el fin de garantizar la creación y el fortalecimiento de una cultura de paz en Colombia". Esta asignatura será de carácter obligatorio, "para corresponder al mandato constitucional consagrado en los artículos 22 y 41 de la Constitución Nacional".

El objetivo principal de la cátedra es "crear y consolidar un espacio para el aprendizaje, la reflexión y el diálogo sobre la cultura de la paz y el desarrollo sostenible, que contribuya al bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población".

Así mismo, se estipuló que esta asignatura debe ser un espacio reflexivo y de formación en tomo a la convivencia con respeto y, por esta razón, debe estar articulada diferentes áreas del conocimiento.

#### *ASPECTOS DE LA FORMACIÓN DE LA POLÍTICA Y SU IMPLEMENTACIÓN*

Es preciso, dentro de un contexto de análisis de políticas públicas, identificar los aspectos claves en la formación del problema, la agenda y la misma política pública; cuando se hace hincapié en la cuestión de los asuntos que se van a considerar, se debe tener una atención especial, siendo estos merecedores en la definición de la temática.

Por definición del problema, se podría entender los procesos mediante los cuales una cuestión ya aprobada y colocada en la agenda de la política pública es estudiada, explorada, organizada y posiblemente cuantificada por los interesados. Esta podría ser de manera secuencial y cronológicamente, con la claridad de que no es lo mismo definir el problema de la seguridad local colocando policías que, como la falta de educación en una población rural. Sus componentes y factores causales son diversos y perfilan políticas diferentes.

Frente a muchos problemas públicos no hay solución sino re-solución. Hay que atacarlos una y otra vez, con persistencia, para ir removiendo sus aspectos más nocivos y más extendidos, de la misma manera comenzar a transformar mediante la intervención sistemática que se genera al transcurrir y tratar la dificultad.

Se debate acerca de los pasos a dar para resolver el problema y acerca de su definición y planteamiento, de manera que se pueda resolver. Por un lado, enfrenta la dificultad de construir y estructurar una definición aceptable, que supere los escollos de la polémica y pueda alcanzar de alguna manera consenso; por el otro, debe conducir a una definición operativa que dé pie y espacio a una intervención pública viable con los instrumentos y recursos a disposición del gobierno.

La atención de los diferentes problemas o cuestiones llegan a llamar el cuidado mediante etapas que generan controversia, al establecer la necesidad del contexto, y de esta manera ser abordadas desde el frente gubernamental, siendo desde una problemática que yace a ser considerada problemática social y que se debe contemplar dentro del ámbito de la política pública.

Con lo anterior, el concepto de agenda, debe fundamentarse desde: el origen, análisis, gestión y ejecución, brindando las diferentes perspectivas: sociales, económicas, estatales; los cuales deben permitir que los temas a tratar tengan una contingencia, solución o favoritismo a la elección de la herramienta adecuada.

No obstante, el análisis de la situación se debe definir en un contexto de las circunstancias frente a los actores que intervienen con el propósito de definir el poder o la legitimidad de la realidad.

A los actores se les puede denominar grupos de atención focal, dentro los análisis como implicados, público en general, voceros, críticos, gobierno o medios de comunicación, que intervienen dentro de la cosmovisión

interactiva de cada uno, generando el inicio del ciclo. Pero aun así, se debe considerar al tiempo como variable fundamental que no cambia para identificar las necesidades de la problemática, plasmando las diferentes agendas que se pueden contemplar debido a las desiguales, circunstancias y necesidades.

Se podría decir, como agenda o agendas a problemáticas que se originan en una sociedad como lo son entre algunos ejemplos: la inclusión social, la primera infancia, la tercera edad, el medio ambiente, el consumo de alucinógenos, tráfico de drogas, educación, necesidades sociales, violencia, conflicto armado, entre otros, en el cual se da importancia a las propias necesidades de la sociedad.

Por agenda de gobierno suele entenderse por el conjunto de problemas, demandas, cuestiones y asuntos que los gobernantes han seleccionado y ordenado como objetos de su acción y, más propiamente, como objetos sobre los que han decidido que deben actuar o han considerado que tienen que actuar. Por tal motivo es relevante confrontarse con cuestionamientos los cuales amplían el panorama: ¿Qué ocurre entonces, en el proceso de formación de la agenda de gobierno?, ¿Cómo se forma y por qué se forma de esa manera?, ¿Cuál lógica y dinámica explica la atención y el desinterés, la selección y eliminación de los asuntos?

A la agenda de gobierno se le da forma y contenido fundamental, importancia política y administrativa, tanto en el plano teórico como en el práctico. Políticamente, expresa la vitalidad o la inercia de la vida pública en un sistema político dado.

La formación de la agenda de gobierno así como de hecho sucede, evidencia la salud o enfermedad de la vida pública. Deja ver quiénes son los que efectivamente, definen y justifican los problemas públicos, cuáles grupos y organizaciones tienen efectivamente la fuerza de transformar cuestiones sociales en públicas y en prioridades de gobierno, cuáles organismos y decisiones gubernamentales están siempre prontos a actuar frente a las demandas de determinados grupos, cuál es el firmamento ideológico que otorga valor y prioridad de asunto público a cuáles cuestiones.

En sí, revela, cuál es la estructura de poder que domina efectivamente la hechura de una política. Frente a un asunto, el gobierno encara el dilema de elegir si es de interés público o no, constitucional o no, políticamente trascendente o no, pero a fin de cuentas encara el dilema de si debe actuar o no, de si interviene, se repliega o se da tiempo.

Según Mayy Wildavsky (1977), para insistir en el hecho del permanente aprendizaje, corrección y continuidad de las políticas, prefieren hablar del “ciclo de la política” cuyos momentos son: fijación de la agenda, análisis de la cuestión, implementación, evaluación y terminación.

Todos los estudiosos del desarrollo de la política, coinciden en que los integrantes necesarios son: la existencia de una determinada situación problemática para cuya modificación en el sentido deseado se elige y efectúa un determinado curso de acción que produce ciertos resultados más o menos diferentes de los deseados y, en consecuencia, obliga a revisar el curso de acción elegido.

Por otro lado, se debe presentar a formación de la agenda desde innumerables problemas con situaciones y causas heterogéneas, que afectan a un mayor o menor número de personas, fluyen cotidianamente hacia el gobierno en busca de atención y solución. En algunos casos, los individuos y organizaciones buscan transformar sus intereses y necesidades particulares en asuntos generales de interés y utilidad para todo el conjunto del estado. Los intereses particulares buscan argumentarse como generales y, si pasan la prueba, originan leyes, disposiciones administrativas, asignaciones de recursos públicos.

## Comentarios Finales

### *REFLEXIONES DE EDUCAR PARA LA PAZ*

¿Cómo enseñar que ante las diferencias con otra persona no se debe utilizar la violencia, aun cuando sea esta la que se impone en el contexto general? El hecho de que dos enemigos históricos estén sentados dialogando sobre una mesa ya es un ejemplo de cómo debemos solucionar las diferencias.

¿Cómo enseñar ante las profundas problemáticas al interior de los establecimientos educativos en temas que tienen que ver las difíciles situaciones que se viven en los hogares de los estudiantes, que son la causa de su comportamiento?

Es más fácil enseñar con el ejemplo, y en este punto la formación en ciudadanía no es la excepción. De nada sirve que un docente enseñe cosas que no se evidencian en la práctica.

Educar para la paz consiste en formar en valores, actitudes y comportamientos que rechazan la violencia y previenen los conflictos tratando de atacar sus causas para solucionar los problemas mediante el diálogo y la negociación entre las personas.

Los cambios estructurales en la célula familiar es una de las situaciones más preocupantes en los procesos educativos, es por ello que el docente requiere de propuestas didácticas, educativas y pedagógicas que permitan reflexionar desde el diálogo las diferencias que han acentuado su sentido, más allá de la realidad, más allá de la capacidad de asombro, de una sociedad indiferente al dolor, de actuaciones sorprendentes, pero propensa y dispuesta a superarse.

Así mismo, juega un papel importante y definitivo el aula de clase, el docente y el sistema educativo, donde se deben crear espacios de reflexión, desarrollando un pensamiento crítico planteando fundamentos ideológicos convalidados en los procesos históricos y sociales, con el fin de acercarse a las situaciones vivenciales de los estudiantes, esa interpretación y entendimiento del conflicto tiene en el aula de clase una de sus mayores fortalezas; el entender la diversidad y la pluralidad desde el conflicto.

En una educación para la paz el principal valor es el respeto por la dignidad humana, respetar y tolerar las diferencias, donde cada persona busque el sentido de la vida, por lo tanto, se requiere mayor creatividad y liderazgo pedagógico.

La paz se relaciona con bienestar y tranquilidad, sin embargo, esto no quiere decir que no existirán conflictos, por el contrario es saberlos asimilar y afrontar, conocer y reconocer las experiencias para aprender de ellas y así no repetir los errores.

## Referencias

Burton, C. "El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica". Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco, México, 1992.

Colombia aprende. "La Red del Conocimiento"  
<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-351569.html>, Consultado el 30 de octubre de 2016

Constitución política de Colombia.  
<http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf>

Cuellar, M. Aristizabal A. Rojas, A. "El proyecto de democracia: una estrategia para aprender a convivir y ser buenos ciudadanos". Trabajo de tesis Facultad de Educación Universidad Pedagógica de Colombia, Bogotá. 2014.

Diario el espectador. "Un análisis de la política educativa, de siete naciones latinoamericanas. Colombia tras quince años de pruebas PISA". Educación 25 jul 2015. <http://www.elespectador.com/noticias/educacion/colombia-tras-quince-anos-de-pruebas-pisa-articulo-575043>.

Diario el pais.com. "Con 5,3 millones, Colombia es el segundo país con más desplazados internos en el mundo". Viernes, Junio 20, 2014 | Autor: Elpais.com.co | AFP. <http://www.elpais.com.co/elpais/judicial/noticias/con-53-millones-colombia-segundo-pais-con-desplazados-mundo>.

Diario el pais.com. "Colombia es el país con mayor desplazamiento forzado en el mundo: ONU". Lunes, Junio 20, 2016 | Autor: Elpais.com.co / Resumen de agencias. <http://www.elpais.com.co/elpais/colombia/noticias/colombia-pais-con-mayor-numero-desplazados-internos-onu>.

Fundación ideas para la paz <http://www.ideaspaz.org/publications/posts/1289>. Consultado el 30 de octubre de 2016.

HSB Noticias.com. <http://hsbnoticias.com/noticias/opinion/corrupcion-en-la-educacion-154990>. Consultado el 03 de noviembre de 2016.

Herrera, M. "La construcción de política en Colombia. Proyectos Hegemónicos y resistencias culturales". Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional. 2005.

Labrador, C. "Educación para la Paz y Cultura de Paz en documentos internacionales". Universidad Complutense de Madrid. Revista Contextos Educativos V. 3 pp 45 – 68. 2000.

Lederach, J. P. "El abece de la paz y los conflictos - Educación para la paz". Madrid: Catarata.2002

Márquez, Q. M. "Enseñanza de la historia del conflicto armado en Colombia: Fundamentos para la construcción de propuestas para su enseñanza en el ámbito universitario". Revista Universidad Nacional de Manizales, Latinoam.estud.educ. 5(2): 205 – 230. Recuperado. 2009.  
[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/503021/2014\\_2/contenido/unidad1/ensenanza\\_de\\_la\\_historia\\_del\\_conflicto\\_armado\\_en\\_colombia\\_fundamentos\\_para\\_la\\_construccion\\_de\\_propuestas\\_para\\_su\\_ensenanza\\_en\\_el\\_ambito\\_universitario.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/503021/2014_2/contenido/unidad1/ensenanza_de_la_historia_del_conflicto_armado_en_colombia_fundamentos_para_la_construccion_de_propuestas_para_su_ensenanza_en_el_ambito_universitario.pdf).

Ministerio de Educación Nacional. MEN.  
[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf).

Ministerio de Educación Nacional. MEN.  
<http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-351080.html>.

Ministerio de Educación Nacional. MEN.  
<http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-350986.html>.



- Mockus, A. "Cambio cultural voluntario hacia la Paz. En A. y. Mockus, Educación para la paz", Bogotá: Magisterio 2011.
- Parra, Y. "Representación social del conflicto armado colombiano en niños y niñas de un colegio adscrito a la Policía Nacional". Revista Universidad del Magdalena. 2010. Recuperado <file:///c:/users/marta%20cuellar/desktop/educacion%20y%20paz/representaci%c3%b3n%20del%20conflicto%20armado%20en%20los%20ni%c3%bl%20os.pdf>.
- Perafán, B. "Posibilidades reales de los docentes para promover valores democráticos en el aula". Universidad de Los Andes, Bogotá. 2004.
- Revista dinero. <http://www.dinero.com/noticias/corrupcion/586>. Consultado el 03 de noviembre de 2016.
- Romero, E. Silva, J.A. "Maestros de Paz". Revista Palabra Maestra. No.34. 2011. Recuperado. <http://compartirpalabramaestra.org/palabramaestrapdf/edicion34.pdf>
- UNESCO. "¿Qué es cultura de paz?" 1998.  
Recuperado.<file:///C:/Users/Marta%20Cuellar/Desktop/EDUCACION%20Y%20PAZ/culturapaz.pdf>.
- UNESCO. "informe de seguimiento de la EPT en el mundo", 2011. Los Conflictos Armados y la Educación. Parte 2. La Espiral Mortífera. Capítulo 3 pp156-196. Recuperado <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/pdf/gmr2011-part2-ch3-es.pdf>.
- Weber, M. "Economía y sociedad. Fondo de Cultura Económica", México 1944.
- Zaritzky, G. La formación para la convivencia y los derechos del niño. Educación para La Paz. Bogotá: Magisterio. 2011.

#### *REFERENTE NORMATIVO*

- Constitución Política de Colombia (1991), Bogotá. Colombia.
- Decreto 680 de (1963), Bogotá.
- Decreto 1860 de (1994), Bogotá.
- Decreto 1290 de (2008), Bogotá.
- Decreto 1965 de (2013), Bogotá.
- Ley 115 de (1994), Bogotá.
- Ley 1098 de (2006), Bogotá.
- Ley 134 de (2010), Bogotá.
- Ley 1620 de (2013), Bogotá.
- MEN. Estándares de Competencias Ciudadanas (2003). Bogotá.

#### **Notas Bibliográficas**

Mg. Martha Milena Cuellar Chaves Economista, Maestría en educación con énfasis en políticas públicas U. Pedagógica Nacional, Esp. en Pedagogía U. Pedagógica Nacional, Esp. en Finanzas U. Santo Tomás. Es Profesora investigadora U. San Mateo Educación Superior. Bogotá, Colombia. Es autora de varios artículos en revistas como la IEEE, y redes a las cuales pertenece como RACNI y CONALPE.



## Amor actual: Exploración sobre la elección de pareja romántica en jóvenes de San Luis Potosí

Cuellar García, C.<sup>1</sup>, Dr. Martínez Licon J. F. <sup>2</sup> y Dra. González Hurtado A. <sup>3</sup>: Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. de los Talleres No. 186, C.P. 78399 San Luis Potosí, S.L.P., MÉXICO; se.cy@live.com.mx; jfmartinez@uaslp.mx; maestria.psicologia.uaslp@gmail.com

**Resumen**— Las amenazas actuales para adolescentes y jóvenes radican en predominantes conductuales y no biomédicos según los señalamientos del 12<sup>o</sup> Congreso Virtual de Psiquiatría (coord. Calle Dávila, 2011), donde la decepción romántica puede especularse como la motivación ante tragedias como homicidios y suicidios (Collins, 2003).

La importancia del vínculo familiar sigue influyendo durante la adolescencia sellando el lazo y la calidad de la relación (Seiffge, Overbeek y Vermulst 2010), incluso siendo un patrón de referencia a replicar en las relaciones significativas al exterior de este grupo. Las principales relaciones donde la vinculación afectiva y confirmación es puesta en juego es la pareja amorosa, una aproximación teórica sobre esta replica la reconocemos en el estudio del apego adulto; donde la calidad de ambas relaciones (relación con los padres y con la pareja) parece coincidir (Overbeek, 2007; Feeney, 2002).

**Palabras clave**—apego adulto, elección de pareja, jóvenes.

### Introducción

Al individuo lo debemos conceptualizar como aquel que necesita el intercambio social de los grupos en que se desenvuelve, pues estos en última instancia le posibilitan la supervivencia, el desarrollo personal, cubrir necesidades fisiológicas, afectivas y de protección, así lo retoma Valdez Medina (2003) de Homans, 1977, considerando como grupos que proveen estas posibilidades a los amigos, la familia, los compañeros y la pareja, la etapa de desarrollo por la que atraviese el individuo influirá de manera considerable para la importancia y significado que ocupa cada uno de estos grupos.

Pavan en 2005 nos habla del nuevo mercado y las transformaciones que ha sufrido el matrimonio; aumentando la edad de casamiento, incrementando la incidencia del divorcio y separación, la desafección por el matrimonio religioso, pero sobre todo el aumento de las uniones no legales (unión libre) en cohabitación, particularmente atendiendo a dos fines: la cohabitación como “prueba” y una vía de entrada al compromiso, sin embargo el concubinato (cohabitación sin un vínculo legal o de reconocimiento social que los considere esposos) donde la tendencia se registra en uniones jóvenes, caracterizadas por el menor recurso económico, proporciona menos probabilidad de formalizar la relación (Berguer, 2009).

Roisman en 2009 pone a juicio si las relaciones románticas tempranas deben considerarse como tarea de desarrollo destacada en la adolescencia, sobretodo porque no figuran para una relación a largo plazo, y enfatiza en que incluso el compromiso precoz en este dominio puede en realidad socavar el desarrollo, es por ello que explica la posible concordancia entre las relaciones con amigos cercanos y con otros compañeros, un ejemplo de ello lo identificamos en la estadística a propósito del día internacional de la eliminación de violencia contra la mujer (25 de noviembre), revelada en el 2015 por el INEGI, donde la violencia de pareja es más extendida entre las mujeres que se casaron o unieron antes de los 18 años (52.9%).

Valdez Medina (2005) retoma de Souza que, aunque las posibilidades de elegir pareja se pueden considerar como una cualidad de libertad, donde se está con quien se desea, se debe tener en consideración el espacio delimitado por el ambiente donde crece y se desenvuelve el individuo, así como la educación, la familia, el ambiente sociocultural, la condición económica, geográfica y política. Las condiciones que intervienen o influyen dicha elección y el ajuste que debe surgir ante los cambios actuales hacen de este tema un motivo de estudio de la ciencia contemporánea.

Aquellas elecciones donde el sujeto se ve implicado directamente con sus sentimientos y emociones, cobran sentido al comprometerlo de manera más conflictiva y difícil, se pone a prueba la historia personal, la relación que se tuvo con otras figuras significativas y la capacidad para adaptarse a nuevas situaciones (Valdez, 2007). Furman y Buhrmester, 1992, retomados en Overbeek (2007) señalan que una crianza severa o negligente puede conducir a percibirse a sí mismo como indigno de recibir amor, o no disponible emocionalmente para los otros, aumentando la posibilidad de seleccionar a un compañero no cálido y que sin embargo caracteriza a la relación por su fuerte interdependencia.

Seiffge, Overbeek y Vermulst (2010) retoman la explicación en la prevalencia del patrón de relación que trasciende desde la familia a las relaciones posteriores, a partir de la teoría del apego afirmando que la representación cognitiva sobre la cercanía y la cualidad afectiva característica de los vínculos íntimos, prevalecen desde la experiencia temprana y se incorporan en la relaciones de cercanía que se desarrollan más tarde en la vida, de tal manera que los vínculos desfavorables obstaculizan la capacidad de establecer y mantener relaciones románticas satisfactorias. Es así que las experiencias negativas dentro de la familia en la etapa de adolescencia pueden predisponer a experimentar efectos negativos en la relación romántica en la adultez, pues durante la adolescencia se sella el vínculo y la calidad de la relación familiar (Seiffge, Overbeek y Vermulst, 2010).

Podemos decir que estas representaciones internas (creencias y expectativas) asociadas al estilo de apego pueden sensibilizar a los individuos inseguros a la negatividad, significando a largo plazo el desencanto de la relación. Al conyugue inseguro lo podemos identificar como aquel que tiene una mayor tendencia a supervisar los intercambios en sus relaciones íntimas y evaluar su valor en términos del comportamiento reciente de la pareja, y las personas seguras pueden tener percepciones y expectativas más estables de sus parejas, ligadas en menos medida a eventos diarios y específicos (Feeney, 2002).

El estilo de apego adulto y su influencia en la experiencia amorosa según Feeney 1996 (versión traducida por Gómez, 2001), se identifica en sujetos seguros con experiencias de felicidad, amistad y confianza, los sujetos con estilo evitativos experimentan miedo a la intimidad, por lo que es difícil aceptar a la pareja, y el estilo ansioso-ambivalente se caracteriza por la intensa emocionalidad, traducida en obsesión y/o celos.

### Descripción de la investigación

Para los fines específicos de esta exploración se toma en cuenta la Ley del Instituto Mexicano de la Juventud en su artículo 2; donde reconoce como jóvenes a quienes tienen una edad entre los 12 y 29 años (FUNDACIÓN idea, 2012), particularmente con jóvenes como la mayoría de edad (18 años).

Tabla 1

#### Metodología del diagnostico

Dimensión	Descripción
<b>Objetivo:</b>	Explorar la influencia que guía la elección de pareja en los jóvenes a través del estilo de apego adulto.
<b>Método</b>	Cuantitativo de corte exploratorio.
<b>Población</b>	Jóvenes con mayoría de edad de la zona urbana y conurbada de San Luis Potosí.
<b>Muestreo</b>	No probabilístico por conveniencia, sumando un total de 85 jóvenes, con un promedio de edad de 18.6 años.
<b>Técnica de recogida de datos</b>	Estructurada; recogida de datos sociodemográficos y aplicación de instrumento.
<b>Análisis</b>	Estadística descriptiva.

#### Cuestionario de estilo de apego

Este instrumento fue retomado del cuestionario de estilos de apego adulto (Attachment Style Questionnaire), en su versión traducida y validada en población mexicana (Ahumada, Arango & González, 2011), la versión original del cuestionario en inglés, fue desarrollada en 1994 por Judith Feeney, quien buscó incluir a jóvenes con nula o poca experiencia en relaciones románticas, desarrollando constructos que exigieran al sujeto la valoración de una visión positiva/negativa de uno mismo y del mundo, de tal manera que estas valoraciones daban noticia de la autoestima, conformidad con el acercamiento, confianza y sana dependencia. La consistencia interna del instrumento a partir de alfa de Cronbach reportó un 0.823 para los 40 ítems, muy similar a la versión original (0.83).

### Resultados

El 78.8% de las personas que contestaron los instrumentos fueron mujeres y el resto (21.2%) fueron hombres, todos ellos eran solteros y con un promedio de edad de 18.6 años (con edades que van desde los 18 hasta los 22 años). Provenían en su mayoría de familias nucleares; cuando hay presencia de ambos padres e hijos (72.9%), seguidas de las monoparentales; cuando hay solo una figura paterna e hijos (18.8%), la reconfirmada; donde uno o ambos integrantes de la actual pareja tiene uno o varios hijos de uniones anteriores (3.5%), y finalmente la familia extensa; cuando cohabitan tres generaciones en el mismo espacio, es decir abuelos, padres e hijos (4.7%).

De manera más específica al tema que nos atañe, se recogieron datos sobre los noviazgos o relaciones de pareja de la muestra, de tal manera que el 90.5% reportó haber tenido por lo menos algún noviazgo, y el 5.8% además dijo haber cohabitado con alguien. Actualmente solo el 42.3% tenía una relación amorosa, el resto (57.7%) al día de la evaluación no estaba en una relación de noviazgo.

De quienes reportaron alguna vez haber tenido una relación de noviazgo, la duración de su relación más significativa, se distribuye de la siguiente manera (véase la figura 1).

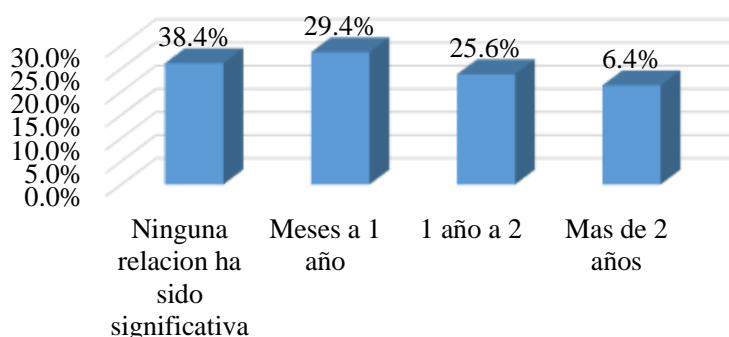


Figura 1: Duración del noviazgo más significativo

De manera más específica, el grupo que considera no haber tenido ninguna relación significativa hasta el momento (38.4%), incluyendo la actual, la duración de su relación se distribuye de la siguiente manera (véase la figura 2):

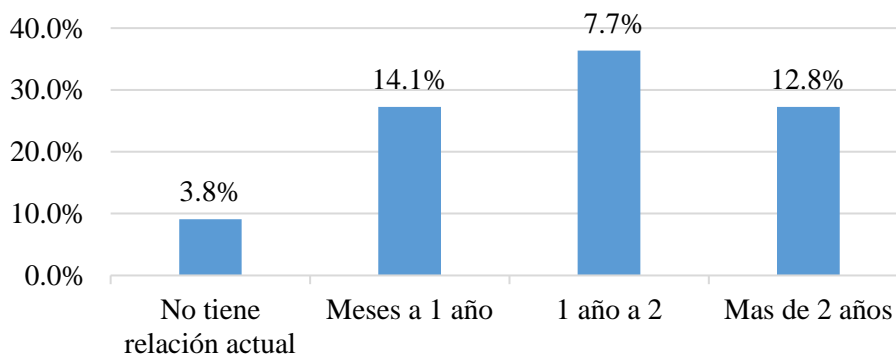


Figura 2: Duración de la relación actual, aunque no es considerada significativa.

De la información sobre la duración de la relación, llama la atención reconocer que, aunque no se considera significativa, los jóvenes se mantengan en ella por tiempo considerable (por ejemplo, los últimos dos puntajes de la figura 2, equivalen al 20.5% de jóvenes con más de un año en una relación no considerada como significativa).

Los resultados del estilo de apego adulto revelan que el estilo seguro representa un 44%, el apego evitativo en un 25% y el estilo ansioso 31%, una relación simple de los estilos de apego de la muestra con la consideración de la pareja que forman sus padres como un buen patrón a seguir, buscando reconocer si consideran que sus padres tienen

las habilidades y las características de una buena relación de pareja, la vemos distribuida de la siguiente manera (véase la tabla 2): La categoría en que más se agrupan los sujetos seguros, es aquella que resalta el amor, la estabilidad y el respeto, el apego ansioso despusito identificando problemas y peleas, y el apego evitativo no reconoce a alguna pareja que puede servir de ejemplo.

Tabla 2:

*Los padres como modelo de pareja y su argumentación*

	<b>Categoría</b>	<b>Ejemplos de argumentos</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Estilo de apego que más recurre a la categoría</b>
<b>SI</b> <b>41.2%</b>	1-Porque hay amor, estabilidad y respeto	“porque se respetan y trabajan en equipo, hay amor”	16.47%	Apego seguro con 8.2%
	2-Características favorables que ayudan a la resolución de problemas que persisten en el tiempo	“porque para mí es resultado de una relación duradera”	18.82%	Apego seguro con 8.2% Apego ansioso con 8.2%
	3-Porque se preocupan por el bienestar propio y de la familia	“siempre nos han apoyado mucho, nos da cariño y se preocupan por nuestro bien estar”	5.88%	Apego seguro con 3.5%
<b>NO</b> <b>58.8%</b>	4-Problemas y pleitos	“por un ambiente violento”	31.76%	Apego ansioso con 12.9%
	5-Cada persona es diferente y tiene cualidades diferentes	“cada pareja es diferente y tiene sus pros y contras”	4.7%	Apego seguro con 2.3% Apego ansioso con 2.3%
	6-Estan separados	“la mayoría son divorciados”	7.05%	Apego seguro con 4.7%
	7-No hay una pareja que sea realmente un ejemplo a seguir, o alude a las circunstancias no a las características de la relación	“porque no conozco una pareja que considere completamente sólida y feliz”	15.29%	Apego evitativo con 7%

Nota: todos los porcentajes proporcionados en la tabla hacen referencia al 100% de la muestra (85 jóvenes).

### Conclusiones

Aunque los problemas que atraviesa la pareja pueden ser muchos y en determinados casos (como la violencia) de gravedad considerable, también se deben considerar las nociones y concepciones que nos hacen continuar en pareja; Valdez Medina y colaboradores (2011) encontraron que el miedo a ser infelices, a recibir el mismo trato en otra relación, requerir cubrir necesidades (particularmente de tipo económico) y la falta de razones para separarse como las razones que en una sociedad como la mexicana permiten la conservación del matrimonio.

En los resultados expuestos parece no haber una diferencia tan contundente, una razón la podemos encontrar en lo pequeño de la muestra, o bien que el estilo de apego no discrimina de manera contundente a los sujetos (pues algunas puntuaciones T respecto de las tres posibilidades de puntuar en cada estilo de apego tiene mucha proximidad), deben considerarse factores o características que pueden influir en los resultados, pues la evidencia del estilo de apego se encuentra bastante documentado, un ejemplo lo identificamos a partir de Martínez, (2014); Feeney, (2000) quienes destacan que los estilos de apego más problemáticos tienen que ver con el estilo evitativo y el ansioso, tomando decisiones como conjuntan los estilos de apego en solo dos distinciones [seguro e inseguro] (Feeney (2002).

Por lo que resulta importante trabajar con los jóvenes que presentaron un estilo de apego inseguro, así como realizar una exploración más profunda que permita identificar los factores que inciden en este estilo de apego, para así promover y potenciar en ellos factores protectores que les faciliten enfrentar las diversas situaciones vitales.

## Referencias

- Ahumada Castillo (2011). Traducción y validación del cuestionario de estilos de apego en el adulto (attachment style questionnaire). Universidad nacional autónoma de México, México D.F.
- Berger (2009) psicología del desarrollo, adultez y vejez, edición 7. España. Editorial medica panamericana
- Calle Dávila [coord.] (2011). 12<sup>o</sup> Congreso Virtual de Psiquiatría. Recuperado de; [www.codajic.org/files/PREVENCI%C3%93N%20DE%20LA%20VIOLENCIA%20EN%20ADOLESCENTES%20Y%20J%C3%93VENES%20Dra.%20Carmen%20calle.pdf](http://www.codajic.org/files/PREVENCI%C3%93N%20DE%20LA%20VIOLENCIA%20EN%20ADOLESCENTES%20Y%20J%C3%93VENES%20Dra.%20Carmen%20calle.pdf)
- Collins W. A. (2003) more than myth: the developmental significance of romantic relationships during adolescence. Journal of research on adolescence, vol. 13, num 1. Recuperado de; [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1532-7795.1301001/epdf?r3\\_referer=wol&tracking\\_action=preview\\_click&show\\_checkout=1&purchase\\_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase\\_site\\_license=LICENSE\\_DENIED](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1532-7795.1301001/epdf?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase_site_license=LICENSE_DENIED)
- Feeney J. (2001). Apego adulto (Yolanda Gómez Ramírez, trad.). España. DESCLÉE DE BROUWER, S.A., (Obra original publicada en 1996).
- Feeney J (2000). Implications of attachment style for patterns of health and illness. child: care, health and development, vol 26 num 4 pp 277-288
- Feeney J (2002). Attachment, marital interaction, and relationship satisfaction: A diary study. Personal Relationships, vol.9. pp 39–55. United States of America.
- FUNDACIÓN idea (2012). Evaluación Transversal; Políticas y Programas para el Desarrollo de la Juventud, México. Recuperado de; [unfa.org.mx/ET/Evaluacion\\_Transversal.pdf](http://unfa.org.mx/ET/Evaluacion_Transversal.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2015). Estadísticas a Propósito del Día Internacional de la Eliminación de la Violencia contra la Mujer (25 de noviembre), Aguascalientes. Recuperado de; [inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2015/violencia0.pdf](http://inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2015/violencia0.pdf)
- Martínez A. J, Fuentes M. A, Orgaz B, Vicario M. I, González O. E (2014). Vínculos afectivos en la infancia y calidad de las relaciones de pareja de jóvenes adultos: el efecto mediador del apego actual. Anales de psicología, vol 30, No. 1. Recuperado de; <https://es.scribd.com/document/325201534/Vinculos-Afectivos-en-La-Infancia-y-Calidad-en-Las-Relaciones-de-Pareja-de-Jovenes-Adultos-Para-Clase>
- Overbeek & Stattin (2007). Parent-child relationships, partner relationships, and emotional adjustment: a birth-to-maturity prospective study. Developmental psychology, vol 43, no 2. Recuperado de; [https://www.academia.edu/1986995/Parent-child\\_relationships\\_partner\\_relationships\\_and\\_emotional\\_adjustment\\_A\\_birth-to-maturity\\_prospective\\_study](https://www.academia.edu/1986995/Parent-child_relationships_partner_relationships_and_emotional_adjustment_A_birth-to-maturity_prospective_study)
- Pavan V. (2005). Familia postmoderna o contemporánea. Análisis a través de un recorrido histórico. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente Área de Desarrollo Profesional Docente
- Roisman G. I, Booth-Laforce C, Cauffman E., Spieker S. (2009). The developmental significance of adolescent romantic relationships: parent and peer, predictors of engagement and quality at age 15. Journal of youth and adolescence 38:1294, DOI: 10.1007/s10964-008-9378-4. Recuperado de; <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10964-008-9378-4>
- Seiffge-Krenke, Overbeek & Vermulst (2010) Parent-child relationship trajectories during adolescence: Longitudinal associations with romantic outcomes in emerging adulthood. Journal of Adolescence. Vol, 33, pp159–171. Recuperado de; <https://www.academia.edu/12579476/Parent-child-relationship-trajectories-during-adolescence-Longitudinal-associations-with-romantic-outcomes-in-emerging-adulthood>
- Valdez, Poblete & Vara (2003) elección de pareja real e ideal en casado y solteros. Psicología iberoamericana, vol. 11 No. 2, pp. 83-87
- Valdez Medina, J L; Sánchez Valdovinos, Z P; González Arratia López, N I; (2005). Elección de pareja en universitarios mexicanos. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 10(0) 355-367. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29210210>
- Valdez Medina J, González Arratia N., Sánchez Tapia L, (2007). características de personalidad percibidas en los padres y la pareja permanente: un estudio correlacional. *Enseñanza e investigación en psicología*, vol. 12, num. 1, pp. 147-156
- Valdez Medina, J L, González-Arratia López Fuentes, N I, Torres Muñoz, M A, Rocha Tapia, N C;; (2011). ESTRATEGIAS BIOLÓGICAS Y PSICOSOCIOCULTURALES QUE INTERVIENEN EN LA CONSERVACIÓN DE LA PAREJA: UN ANÁLISIS POR SEXO. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 16(0) 57-72. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29215963005>

# APLICACIÓN DE LA CALCULADORA DE EXCEL DE LA TARIFA ELÉCTRICA PARA ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA TARIFA 1B EN EL MUNICIPIO DE CHICONAMEL

Pedro Alberto Cuevas Álvarez<sup>1</sup> Odilón Lara Hernández M.I.<sup>2</sup> Ely Monserrath Pérez García<sup>3</sup> Rocío Sánchez Escobar<sup>4</sup>

**Resumen:** En México, la competitividad en industria hace uso intenso de la energía ha sido impactada debido a las fluctuaciones en los precios de los energéticos. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis estadístico de la tarifa eléctrica 1B en la región norte del estado de Veracruz en el Municipio de Chiconamel. Las tarifas de energía eléctrica son las disposiciones específicas, que contienen las cuotas (\$/KWh y \$/KW) y las condiciones que rigen para los suministros de energía agrupados en cada clase.

Para este artículo se hace el análisis estadístico de la tarifa de uso doméstico (casa-habitación) usando la calculadora de Excel en los periodos 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014 pertenece a una zona de bajos recursos.

**Palabras clave-** Análisis, tarifa 1B, energía consumo, serie de tiempo

## *Introducción*

La energía eléctrica es un recurso de vital importancia para toda actividad humana. En la producción, es empleada en la mayoría de los procesos, y a las familias este recurso les permite realizar sus actividades cotidianas en condiciones más cómodas. Desde hace varios años el consumo de la energía eléctrica ha ido variando debido a varios factores, el artículo hace un análisis estadístico y determina los factores que inciden en la investigación. El análisis se realizó de consumo de energía eléctrica en el estado de Veracruz municipio de Chiconamel.

## *Revisión bibliográfica*

(Duarte, 2007) En su trabajo se explican los procesos administrativos de contratación, aplicación de tarifa de consumo eléctrico en Comisión Federal de electricidad (CFE) y beneficio de cambio de tarifa de acuerdo a cargas contratadas en la Facultad de Ingeniería de la UAZ, se hace un análisis y se dan las justificaciones para tarifa horaria basándose en leyes y regiones correspondientes a México. Por lo tanto aplicaron, interpretaron y analizaron para poder establecer los contratos de acuerdo a las tarifas establecidas.

(Rivera, 2009) En su trabajo de investigación de la descripción de las tarifas de energía eléctrica aplicables en el país de México por las compañías suministradoras: Comisión Federal de Electricidad y Compañía de Luz y Fuerza, describiéndose las tarifas en función de los niveles de suministro (baja, media y alta tensión), así como en función del uso de la energía.

(Terres, 2004) Realizó una breve descripción de la situación de la situación del sector eléctrico mexicano, de la capacidad instalada, de la generación y el costo de generación por el tipo de tecnología, habla también de las tarifas de alta tensión de la CFE, el impacto que el costo de combustible tiene en las mismas y realizó una comparación de costos de generación y precios de venta.

(Barrientos, 2012) Se realizó un modelo para el pronóstico del precio de la energía eléctrica en Colombia, donde se investigaron los factores que determinan el precio de la energía eléctrica en el mercado colombiano se realizaron ejercicios de pronóstico de largo plazo.

## **Procedimiento a determinar los indicadores para el uso de la calculadora**

Se procede realizar los cálculos en Excel con la calculadora se debe tener en cuenta los parámetros.

---

<sup>1</sup> IME Pedro Alberto Cuevas Álvarez Profesor e investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.

<sup>2</sup> MII Odilón Lara Hernández es Profesor e Investigador en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.

<sup>3</sup> MII Ely Monserrath Pérez García es Profesora e investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.

<sup>4</sup> MII Rocío Sánchez Escobar es Profesora e investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México.



Los conceptos que intervienen para la factura son;

1. Periodo de consumo
- 2.-Cuotas aplicables (\$)
  - a) Cargo por energía (Kwh)
  - b) Cargo por demanda (kW)
  - c) Cargo fijo
- 3.-Cargo por medición en el lado la BT
- 4.- Cargo o bonificación por factor de potencia
5. Impuesto y derechos aplicables.

### Metodología

El uso de la calculadora de Excel para el cálculo de tarifas eléctricas para usuarios domésticos de la comisión reguladora de energía (CRE), con el cual se obtiene la facturación bimestral a base al consumo energético de los hogares

Cabe destacar que debe conocer la demanda y la serie de tiempos para poder determinar, para esto se realizó el análisis del año 2010, 2011, 2012,2013 y 2014.

Los datos analizados se introducen en la calculadora de la CRE

Calculadora para uso domestico

Datos a introducir por el Usuario		Datos asignados por la Calculadora	
Estado	DISTRITO FEDERAL	Tarifa	Tarifa 1
Municipio	Azcapotzalco	Consumo máximo	250
Mes Inicial	enero-2010	Región Tarifaria	Central
Tipo de facturación	Bimestral	Mes final	marzo-2010
Historial de consumo	Click aquí	Temporada	No aplica
Consumo (kWh)	0	Mes a facturar	febrero-2010
		Tipo de usuario	Doméstico
		Consumo promedio	0.00

Tarifa a Facturar		Tarifa 1	
<b>FACTURACION</b>			
Conceptos	Consumo kWh	Precio Pesos/kWh	Subtotal Pesos
Básico NIT1	50	\$0.689	\$34.45
Intermedio NIT1		\$0.822	
			<b>\$34.45</b>

**Nota:** La facturación estimada resultante no incluye impuestos.  
**Advertencia:** La aplicación está diseñada en Excel 2007 para Windows y Excel 2011 para Mac.

**CONTACTO**

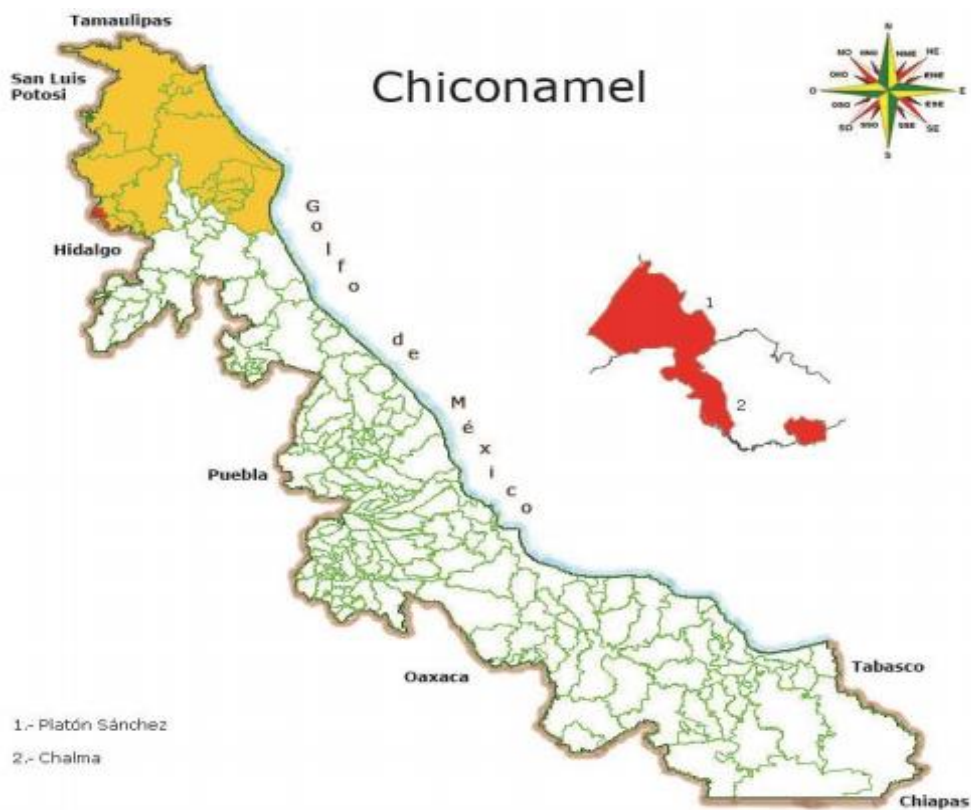
Para la Comisión Reguladora de Energía, la opinión de los usuarios es muy importante. Si tiene alguna sugerencia o comentario respecto a los resultados que arroja esta calculadora, envíelo al correo electrónico siguiente:

**Fig. 1** Muestra la calculadora de tarifas eléctricas como herramienta para usuarios domésticos de la comisión reguladora de energía.

El análisis corresponde a la zona de Veracruz del Municipio su ubicación es la siguiente Entre los paralelos 21° 10' y 21° 20' de latitud norte; los meridianos 98° 20' y 98° 32' de longitud oeste; altitud entre 40 y 400 m. Su clima es semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (100%).

Rango de temperatura 22 – 26°C

Rango de precipitación 1 400 – 1 600 mm



**Fig. 2** Mapa de la geografía de Chiconamel, ubicada en la zona norte de Veracruz marcada con el color rojo

**Fuente:** INEGI. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.

Es importante tener en cuenta los factores del clima ya que incide en la demanda de la energía en verano.

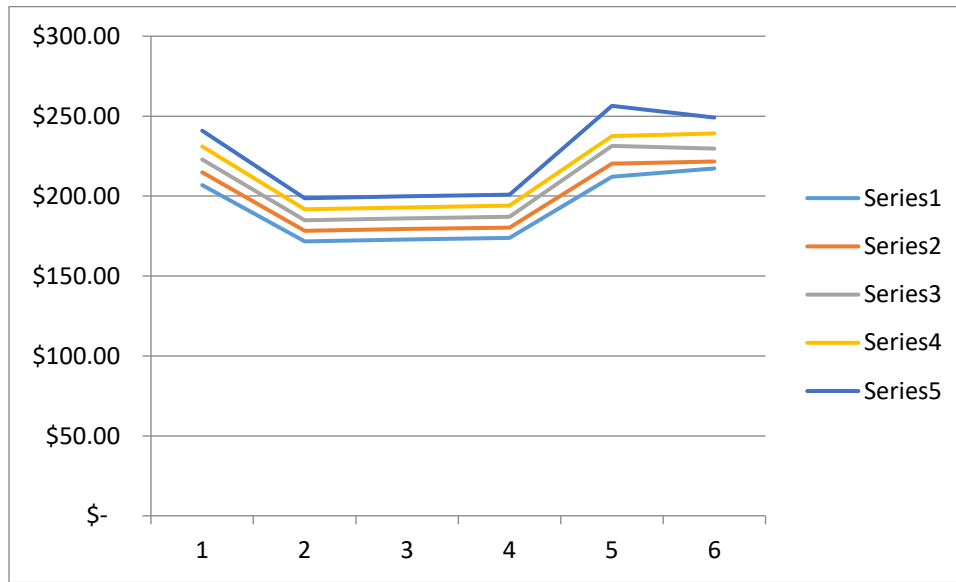
### Resultados

Como se puede apreciar en las siguientes tablas y gráficas, se muestran los resultados del análisis del consumo de una casa- habitación típica con un consumo promedio bimestral de 275 Bimestrales.

**Tabla 1.** Consumo de energía sin el IVA incluido

	SUBTOTAL SIN IVA				
Bimestre	2010	2011	2012	2013	2014
1	\$ 206.78	\$ 214.88	\$ 222.98	\$ 231.08	\$ 240.83
2	\$ 171.65	\$ 178.25	\$ 184.85	\$ 191.73	\$ 198.63
3	\$ 172.75	\$ 179.35	\$ 185.98	\$ 192.88	\$ 199.78
4	\$ 173.85	\$ 180.35	\$ 187.13	\$ 194.03	\$ 200.93
5	\$ 212.18	\$ 220.28	\$ 231.38	\$ 237.53	\$ 256.43
6	\$ 217.28	\$ 221.63	\$ 229.73	\$ 239.18	\$ 249.08

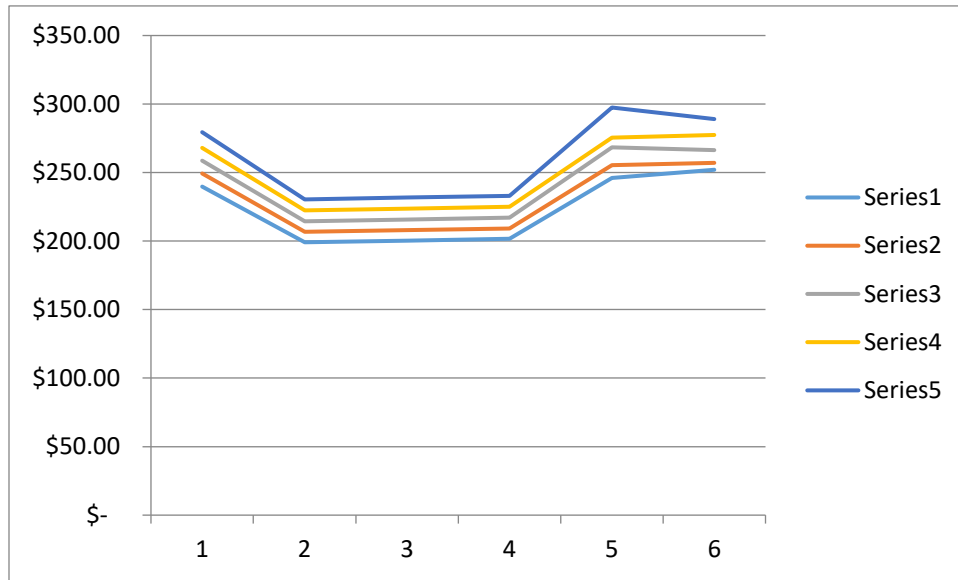
**Gráfica.1** Consumo de energía sin el IVA incluido



**Tabla 2.** Consumo de energía con el IVA incluido.

Bimestre	TOTAL CON IVA				
	IVA= 16%				
	2010	2011	2012	2013	2014
1	\$ 239.86	\$ 249.26	\$ 258.65	\$ 268.05	\$ 279.36
2	\$ 199.11	\$ 206.77	\$ 214.43	\$ 222.40	\$ 230.41
3	\$ 200.39	\$ 208.05	\$ 215.73	\$ 223.74	\$ 231.74
4	\$ 201.67	\$ 209.21	\$ 217.07	\$ 225.07	\$ 233.07
5	\$ 246.12	\$ 255.52	\$ 268.40	\$ 275.53	\$ 297.45
6	\$ 252.04	\$ 257.09	\$ 266.48	\$ 277.44	\$ 288.93

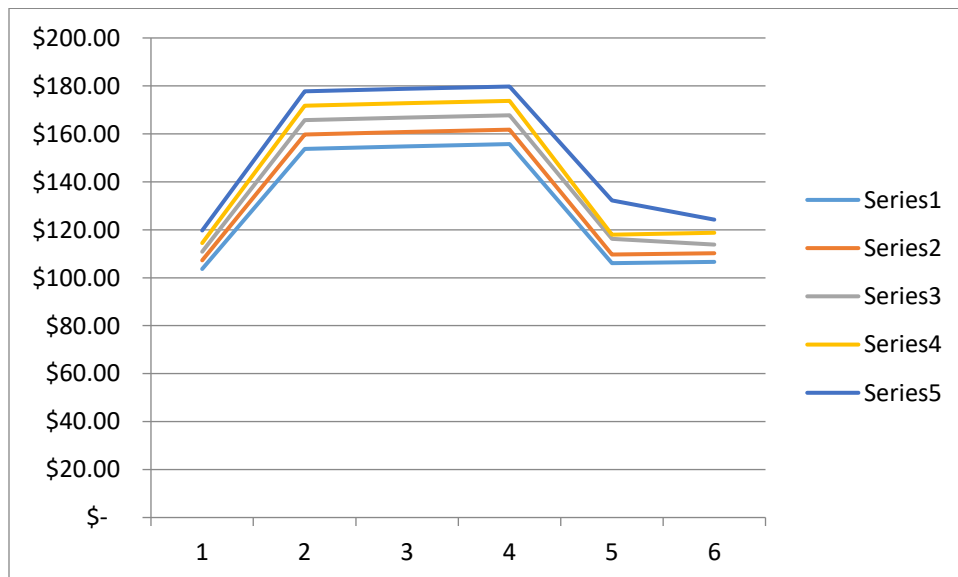
**Grafica 2.** Consumo de energía con el IVA incluido



**Tabla 3.** Consumo de energía nivel básico

Bimestre	BASICO				
	2010	2011	2012	2013	2014
1	\$ 103.65	\$ 107.25	\$ 110.85	\$ 114.45	\$ 119.70
2	\$ 153.75	\$ 159.75	\$ 165.75	\$ 171.75	\$ 177.75
3	\$ 154.75	\$ 160.75	\$ 166.75	\$ 172.75	\$ 178.75
4	\$ 155.75	\$ 161.75	\$ 167.75	\$ 173.75	\$ 179.75
5	\$ 106.05	\$ 109.65	\$ 116.25	\$ 117.90	\$ 132.30
6	\$ 106.65	\$ 110.25	\$ 113.85	\$ 118.80	\$ 124.20

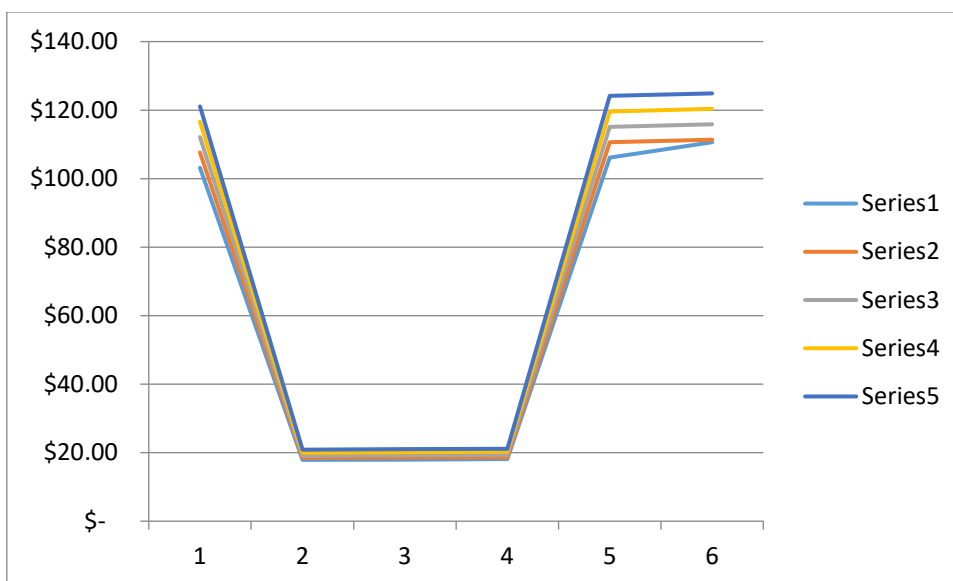
**Gráfica 3.** Consumo de energía nivel básico



**Tabla 4.** Consumo de energía nivel intermedio

	INTERMEDIO				
Bimestre	2010	2011	2012	2013	2014
1	\$ 103.13	\$ 107.63	\$ 112.13	\$ 116.63	\$ 121.13
2	\$ 17.90	\$ 18.50	\$ 19.10	\$ 19.98	\$ 20.88
3	\$ 18.00	\$ 18.60	\$ 19.23	\$ 20.13	\$ 21.03
4	\$ 18.10	\$ 18.60	\$ 19.38	\$ 20.28	\$ 21.18
5	\$ 106.13	\$ 110.63	\$ 115.13	\$ 119.63	\$ 124.13
6	\$ 110.63	\$ 111.38	\$ 115.88	\$ 120.38	\$ 124.88

**Grafica 4.** Consumo de energía nivel intermedio



### Conclusiones.

Se puede concluir que actualmente no existe un ahorro del consumo de energía en los meses de temporada fuera del horario de verano y en el horario de verano, debido a que el costo de la energía sigue subiendo mensualmente afectando el bolsillo de los habitantes del municipio de Chiconamel.

Cabe hacer mención aunque en la temporada de verano el consumo de energía en el nivel básico se incrementa a 250 KWH bimestrales, en comparación a la temporada fuera de verano donde el nivel básico solamente es de 150 KWH, esta ayuda que da el gobierno para que todo el consumo de energía, que se consume en verano, no se ve el beneficio, debido a que es en este mes donde se consume mas, por el calor que hay.

En contraparte en los meses de septiembre, noviembre, diciembre y parte de enero tampoco hay un gran ahorro de energía debido a que en dichos meses hay muchas festividades.

### Bibliografía

BARRIENTOS, J. (2012). MODELO PARA EL PRONÓSTICO DEL PRECIO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN COLOMBIA. *LECTURAS DE ECONOMÍA, MEDELLÍN*, 97-127.

DUARTE, B. A. (OCTUBRE DE 2007). "BENEFICIO POR CAMBIO DE TARIFA ELECTRICA OM(68) A TARIFA HM (78) EN LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNZ". ZACATECAS, ZACATECAS, MEXICO.

- LERA, L., & GONZALEZ, P. (2005). CARACTERIZACIÓN EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN FUNCIÓN DEL TIEMPO: UN ENFOQUE MULTIVARIADO. *INVESTIGACIÓN OPERACIONAL*, 6.
- MORALES RAMÍREZ, D., & LUYANIDO CUEVA, J. R. (2012). DETERMINANTES DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA RESIDENCIAL DE LA ZONA METROPOLITANA DE MONTERREY, NUEVO LEÓN, EN MÉXICO. *UNIVERSIDAD & EMPRESA*, 79-98.
- RIVERA, L. I. (FEBRERO DE 2009). "TARIFAS ELÉCTRICAS EN MÉXICO Y LOS FACTORES QUE LA DEFINEN". MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO.
- TERRES, A. L. (2004). "SITUACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO EN MÉXICO". *IEEE SECCIÓN MÉXICO*, 6.



# LA IMPORTANCIA DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA CONCIENTIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD E INCLUSIÓN ESTUDIANTIL

Carlos Yoshio Cuevas Shiguematsu<sup>1</sup>, Skary Armando López Osuna<sup>2</sup>, Haydée Angélica Villaseñor Azpeitia<sup>3</sup>,  
María de Lourdes Macías Ramos<sup>4</sup>

**Resumen:** En este documento se pretende brindar un panorama general sobre el papel fundamental que representan las universidades en la concientización de los temas relacionados con la diversidad e inclusión estudiantil. Por lo que se inicia por una mirada en el interés por la educación inclusiva, desde la perspectiva de la UNESCO, del Plan Nacional de Desarrollo y de la Secretaría de Educación Pública. Posteriormente, se describen los programas que han diseñado algunas universidades a nivel nacional e internacional para impulsar dichos tópicos dentro de sus comunidades académicas y estudiantiles. En este sentido la Universidad Pedagógica Nacional posee la licenciatura en Educación Inicial con la línea de educación inclusiva, lo cual refleja su interés en la innovación educativa. Es así, que por medio de estos compromisos institucionales se busca generar mejores condiciones de bienestar a través de la igualdad de oportunidades.

**Palabras clave:** Educación inclusiva, universidades

## Introducción

Es una realidad que en los países desarrollados y en vías de desarrollo se contempla a la educación como un derecho otorgado por el Estado para que de forma cotidiana tanto niños como jóvenes asistan regularmente al grado escolar que les corresponde.

Se puede pensar, por lo tanto, que esto representa el común denominador que llevará a los países a incrementar sus niveles de bienestar tanto social, cultural, económico, entre otros (UNESCO, 2008).

Sin embargo, se podría plantear la interrogante siguiente: ¿Qué sucede cuando las condiciones de infraestructura, de personal, de programas, entre otros, no se encuentran alineados con los alumnos que presentan requerimientos especiales para llevar a cabo su proceso de enseñanza – aprendizaje? Si no se cuentan con respuestas satisfactorias al respecto, encontraremos dificultades para poder atender a este sector de la población lo que lo colocaría en una situación de vulnerabilidad y desventaja ante los demás.

De ahí la importancia del estudio de estos asuntos y de poder compartir experiencias educativas de inclusión en el ámbito universitario, que favorezcan al desarrollo integral de los jóvenes pertenecientes al sistema educativo.

Este documento está conformado de manera inicial por los esfuerzos que de manera global se han llevado a cabo en el tema de la inclusión educativa por parte de la UNESCO, para posteriormente señalar lo que se ha hecho en México de acuerdo a lo que estipula el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y la Secretaría de Educación Pública (SEP).

En un segundo momento se abordan experiencias universitarias educativas de inclusión a nivel internacional y nacional, por medio de diversos programas y apoyos específicos hacia los estudiantes, haciendo hincapié en la postura innovadora de la Universidad Pedagógica Nacional al respecto, al incorporar la línea de Educación Inclusiva dentro de la Licenciatura en Intervención Educativa.

Por último, se señalan las conclusiones sobre este estudio, buscando impactar de forma positiva en mejorar las condiciones educativas para los alumnos que poseen este tipo de habilidades diferentes.

## Descripción del método

### *Interés por la educación inclusiva*

A nivel global se ha manifestado un interés por apoyar a los niños y jóvenes que presentan necesidades específicas para poder llevar a cabo sus actividades dentro del aula, por lo que se han generado tendencias que favorecen su inclusión. Una muestra de ello es lo realizado por la UNESCO en la 48ª reunión de la Conferencia Internacional de Educación en la que se discutió dicho tema desde el punto de vista teórico – práctico considerando la perspectiva del alumno y del profesor. Cabe destacar que dicha organización define a la

<sup>1</sup> El Dr. Carlos Yoshio Cuevas Shiguematsu es Coordinador de la Segunda Especialidad de la Maestría en Educación Básica en Habilidades del Pensamiento de la Universidad Pedagógica Nacional unidad 142 Tlaquepaque, Jalisco, México y Profesor del Departamento de Mercadotecnia y Negocios Internacionales de la Universidad de Guadalajara cuevasupn@yahoo.com

<sup>2</sup> El Dr. Skary Armando López Osuna es Coordinador del Doctorado de la sede de la Universidad Pedagógica Nacional unidad 142 Tlaquepaque, Jalisco, México y profesor de la Universidad del Valle de México. skaryupn@hotmail.com

<sup>3</sup> La Mtra. Haydée Angélica Villaseñor Azpeitia es Coordinadora de formación continua y superación profesional de la Universidad Pedagógica Nacional unidad 142 Tlaquepaque, Jalisco, México. heidiava@yahoo.com.mx

<sup>4</sup> La Dra. María de Lourdes Macías Ramos es profesora de la Universidad Pedagógica Nacional unidad 142 Tlaquepaque, Jalisco, México. lourdes\_consultores@hotmail.com

educación inclusiva como un proceso que responde a la diversidad de los alumnos, favoreciendo su participación en la cultura, el currículo y las comunidades de las escuelas, logrando disminuir la exclusión en y desde la educación. Es decir, se busca que los niños y jóvenes aprendan por medio de los apoyos apropiados de acuerdo a sus necesidades tanto en métodos educativos, infraestructura, organización escolar, entre otros (UNESCO, 2008).

A lo que respecta a nuestro país, cabe recordar que en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se establece una sociedad equitativa e incluyente, impulsada por medio de una educación de calidad en el sistema educativo nacional (Plan Nacional de Desarrollo, 2013).

También, en el Artículo Tercero de la Constitución Mexicana, en relación con la Reforma Educativa, garantiza que los individuos puedan tener el derecho a la educación de calidad y, para ello, el Estado deberá garantizar el acceso universal de todos los niños y jóvenes a escuelas bien equipadas, al igual que a su permanencia y transición oportuna entre grados y niveles educativos, adquiriendo formación integral y aprendizajes significativos para su vida (INEE, 2014).

Ante esta situación, la SEP diseñó el Programa para la Inclusión y la Equidad Educativa (PIEE) para ser aplicada desde la educación básica hasta la superior (SEP, 2014).

Este interés legítimo por parte de las instituciones educativas surge a raíz que se busca ayudar de manera significativa a los niños y jóvenes para que cuenten con oportunidades similares sin importar cuales fueran sus condiciones previas, logrando con ello, que desarrollen competencias que los apoyen en un futuro en el ámbito laboral, por lo que es vital el evitar su deserción escolar que significaría una disminución en sus habilidades y capacidades. Por lo tanto, se debe estar en un alto nivel para cumplir con las expectativas que generan estos retos, con la finalidad de brindarles un mejor bienestar a los involucrados.

### ***Respuesta universitaria para la concientización de la diversidad e inclusión estudiantil***

Ante las oportunidades educativas señaladas anteriormente, las universidades a nivel mundial se han enfocado a atender dichas solicitudes adaptándose a las necesidades actuales que fomenten el desarrollo holístico de los estudiantes. Como por ejemplo, se puede señalar lo que realizan las siguientes instituciones de educación superior:

#### *Pontificia Universidad Javeriana*

En esta institución colombiana crearon el Grupo Incluir y por medio de su programa “Dis-capacidad y Universidad Inclusiva” buscan incentivar a incluir a personas con discapacidad en la comunidad educativa. Este colectivo está conformado por un equipo interdisciplinario de administrativos y académicos (Pontificia Universidad Javeriana, 2016).

#### *Universidad Nacional de Lanús*

En Argentina la Universidad Nacional de Lanús se enfocó en el “Programa de Inclusión Universitaria para Personas con Discapacidad”. Su proyecto se caracteriza por implementar acciones transversales en todas las actividades relacionadas con los aspectos académicos, administrativos, de movilidad y accesibilidad. Por lo que se pretende eliminar los obstáculos físicos, culturales y comunicacionales entre todos los involucrados, con la finalidad de lograr la permanencia y egreso de los alumnos bajo estas circunstancias (Universidad Nacional de Lanús, 2016).

#### *Universidad Católica de Córdoba*

Otra universidad Argentina involucrada en estos temas es la Universidad Católica de Córdoba, la cual considera el respeto a la igualdad y a la dignidad de los estudiantes como un tema de derechos humanos, por lo que diseñó estrategias que garanticen la inclusión de las personas con discapacidad. Por lo tanto, creó el “Programa permanente de Inclusión de la Discapacidad” que garanticen el acceso, permanencia, egreso y participación en actividades académicas y no académicas, al mismo tiempo que se concientiza de manera permanente a la comunidad universitaria (Universidad Católica de Córdoba, 2016).

Por otra parte, a lo que compete en el ámbito nacional, algunas universidades se han enfocado a atender esta situación educativa de la siguiente manera:

#### *Universidad Veracruzana*

En esta institución se lleva a cabo el “Programa Universitario para la Inclusión e Integración de Personas con Discapacidad”. En él, se capacitan a los docentes para que sus clases sean acorde a los requerimientos de los alumnos que presentan dichas características. En lo que respecta al personal administrativo se trabaja estrechamente con el personal de biblioteca para que brinden un servicio incluyente, apoyando en la consulta de material bibliográfico y/o virtual. En lo que concierne a los alumnos se les sensibiliza por medio de experiencias

educativas que les brindan conocimientos sobre temas de discapacidad. Todo este trabajo se coordina con la finalidad de favorecer la permanencia y reducir la deserción escolar (Universidad Veracruzana, 2016).

*Universidad de Guadalajara*

Para brindar apoyo a los estudiantes mediante condiciones equitativas de aprendizaje, independientemente de sus habilidades y capacidades, la Universidad de Guadalajara diseñó el “Programa Institucional de Inclusión” que tiene como finalidad el que los estudiantes de grupos vulnerables terminen con éxito su educación superior, comprometiendo a la educación a que apoye a erradicar la discriminación junto con la desigualdad sociocultural. Por lo que se deben fortalecer las condiciones que favorezcan al ingreso y permanencia de los estudiantes (Universidad de Guadalajara, 2016).

*Universidad Pedagógica Nacional*

La Universidad Pedagógica Nacional (UPN) ante estas oportunidades históricas diseñó el Programa de Reordenamiento de la Oferta Educativa de las Unidades UPN en la Licenciatura en Intervención Educativa 2002 en la Línea de Educación Inclusiva, teniendo como objetivos asistir a las necesidades que se muestran en el cuadro 1 (Universidad Pedagógica Nacional, 2002):

<i>Necesidades según la población</i>	Apoyar la integración educativa de niños que han sido excluidos en la educación básica.
	Integrar social y laboralmente a los jóvenes que han quedado excluidos del sistema educativo por sus características particulares.
	Favorecer la integración laboral y social a personas adultas que por sus condiciones no pudieron tener acceso a la educación formal.
<i>Necesidades profesionales</i>	Formación de especialistas para los servicios de Educación Especial.
	Formación de docentes y especialistas para la Integración Educativa.
	Formar profesionales que apoyen a la integración social, familiar, escolar, etc.

**Cuadro 1. Necesidades para el diseño de la línea de educación inclusiva**

Es así, que dentro del programa se redactan las competencias innovadoras que se desarrollarán para lograr una educación inclusiva, las cuales se presentan en cuadro 2:

<p>Innovación de las competencias de la educación inclusiva</p>	<p>Identificar las necesidades educativas específicas a partir de la valoración de las personas y los ámbitos en que se desenvuelven, mediante su caracterización y el uso de herramientas de investigación social y evaluación psicopedagógica, con una actitud crítica de respeto y aceptación a la diversidad.</p>
	<p>Asesorar a personas, colectivos e instituciones en la atención a las necesidades educativas específicas, a partir de su caracterización, conocimiento y uso de teorías y estrategias de asesoría, con una visión prospectiva, participativa e innovadora, a fin de generar ambientes de aprendizaje y desarrollo para su atención.</p>
	<p>Diseñar, implementar y evaluar adaptaciones a los currículos escolares de Educación Básica, Media, y Superior, así como a programas y proyectos de familia, laborales y comunitarios, mediante el conocimiento y utilización de herramientas conceptuales y metodológicas, para adecuar los procesos a las condiciones y necesidades de las personas y/o grupos con necesidades educativas específicas, con una visión integradora y una actitud comprensiva, crítica, de iniciativa y compromiso social.</p>
	<p>Diseñar, operar y evaluar proyectos escolares, de educación social y de vinculación interinstitucional, mediante el uso de herramientas conceptuales y metodológicas, incluyendo las de autogestión, que permitan ampliar y enriquecer las oportunidades de desarrollo y autonomía de las personas con necesidades educativas específicas, con una visión integradora y prospectiva de las condiciones socioculturales.</p>
	<p>Crear ambientes de aprendizaje y desarrollo de las personas con necesidades educativas específicas en los ámbitos familiar, escolar y comunitario, mediante el reconocimiento de sus estilos y ritmos de aprendizaje, así como el análisis y aplicación de propuestas educativas a partir de una actitud crítica, comprensiva e innovadora, a fin de favorecer su integración social.</p>
	<p>Realizar trabajo en equipo para atender las necesidades educativas específicas de manera integral y con calidad a través del análisis y aplicación de diferentes perspectivas sobre el trabajo grupal y sus formas de aprendizaje, así como el desarrollo de habilidades para la interacción con actitud democrática y de aceptación de la diversidad.</p>
	<p>Diseñar programas de autogestión y vinculación interinstitucional a partir del conocimiento de enfoques y técnicas de trabajo comunitario a fin de favorecer la participación de las personas con necesidades educativas específicas en las actividades económicas, culturales y sociales de su entorno.</p>
	<p>Apoyar el acceso, la atención y la integración al desarrollo social y cultural de las personas con necesidades educativas específicas, mediante el conocimiento y promoción del uso de la tecnología, que faciliten el acceso a la información, el desplazamiento y la comunicación de las personas con una actitud investigadora y creativa.</p>

**Cuadro 2. Innovación de las competencias de la educación inclusiva**

**Comentarios finales**

*Resumen de resultados*

De acuerdo con lo presentado anteriormente, diversas universidades, tanto nacionales como internacionales, se han enfocado en crear programas que apoyen la inclusión. Particularmente la UPN se ha mostrado innovadora al respecto al diseñar una línea específica dentro de la licenciatura en Intervención Educativa, buscando apoyar la integración educativa, social y laboral de aquellos jóvenes que han quedado excluidos del sistema educativo por sus características particulares. Por ello sus egresados se forman en competencias para lograr una educación inclusiva con los conocimientos y habilidades para diseñar, implementar y evaluar programas y proyectos de familia, laborales y comunitarios; además de crear ambientes de aprendizaje que desarrollen las habilidades de las personas con necesidades educativas específicas por medio programas de autogestión, vinculación interinstitucional y el uso de la tecnología

#### Conclusiones

En México, la SEP ha iniciado este camino al promover el Programa para la Inclusión y la Equidad Educativa brindando oportunidades similares sin importar las condiciones particulares de cada alumno con el reto de ofrecerles un mejor bienestar colectivo. Así en una instancia superior las universidades deberán seguir adaptándose a las necesidades actuales de procurar el respeto a la igualdad y a la dignidad de los estudiantes, así como su inclusión e Integración, favoreciendo condiciones equitativas de aprendizaje y comprometiéndose a una educación que apoye a erradicar la discriminación junto con la desigualdad sociocultural. Ello deberá hacerse desde etapas tempranas y darle continuidad a través del tiempo de manera permanente.

#### Recomendaciones

La inclusión educativa y la provisión de una enseñanza rica y valiosa para un alumnado cada vez más diverso constituyen un reto para cualquier institución educativa y es una realidad que a nivel global cada día crece el interés por apoyar a los niños y jóvenes que presentan necesidades específicas para poder llevar a cabo sus actividades cotidianas. Es así, que de alguna manera se cuestionan de forma regular muchas de las prácticas habituales que se llevan a cabo y, por consiguiente, se exige un cambio sociocultural importante, por lo que se han generado tendencias que favorecen su inclusión tanto en métodos educativos, de infraestructura, de organización escolar, entre otros. Para ello es necesario concientizar una sociedad equitativa e incluyente que garantice el derecho de cada individuo a la educación de calidad.

Sobre esa idea, es necesario conocer las dinámicas educativas y organizativas que pueden representar obstáculos para una adecuada atención a todos los alumnos, haciendo hincapié en que representa una responsabilidad y compromiso para todos sus miembros, afectando las facetas curriculares y estructurales de las instituciones.

Por tanto, es prioritario que se articule un proceso democrático e inclusivo en el que participe todo el factor humano de la institución, es decir, el personal administrativo, el docente y el alumnado para que genere una inercia positiva y relevante.

Al final, esta formación conllevará a desarrollar líderes que promuevan de manera continua el bienestar social bajo la perspectiva de diversidad e inclusión educativa.

#### Referencias

- INEE (2014). *El Derecho a una Educación de Calidad. Informe 2014. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación*. Recuperado el 10 de Marzo del 2016 de: <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/239/P1D239.pdf>
- Plan Nacional de Desarrollo (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Gobierno de la República. Recuperado el 10 de Marzo del 2016 de: <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>
- Pontificia Universidad Javeriana (2016). *Programa Grupo Incluir. Dis-capacidad y Universidad Inclusiva*. Recuperada el 10 de Marzo del 2016 de: <http://www.javeriana.edu.co/medio-universitario/inclusion-universitaria>
- SEP (2014). *Programa S244 Inclusión y Equidad Educativa. Subsecretaría de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas. Dirección General de Evaluación de Políticas*. Recuperado el 08 de Marzo del 2016 de: [https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/5009/1/images/diagnostico\\_del\\_programa\\_s244.pdf](https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/5009/1/images/diagnostico_del_programa_s244.pdf)
- UNESCO (2008). *UNESCO 2008 48ª reunión de la Conferencia Internacional de Educación (CIE 2008). Tema: Inclusión Educativa: El Camino del Futuro Un desafío para compartir*. Recuperado el 14 de Marzo del 2016 de: [http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/COPs/News\\_documents/2007/0710PanamaCity/Documento\\_Inclusion\\_Educativa.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/COPs/News_documents/2007/0710PanamaCity/Documento_Inclusion_Educativa.pdf)
- Universidad Católica de Córdoba (2016). *Programa Permanente de Inclusión de la Discapacidad*. Recuperado el 10 de Marzo del 2016 de: [http://www2.ucc.edu.ar/portallucc/archivos/File/SPU/Proindu/PROGRAMA\\_DE\\_INCLUSION\\_DE\\_LA\\_DISCAPACIDAD\\_PROINDU\\_UCC.pdf](http://www2.ucc.edu.ar/portallucc/archivos/File/SPU/Proindu/PROGRAMA_DE_INCLUSION_DE_LA_DISCAPACIDAD_PROINDU_UCC.pdf)
- Universidad de Guadalajara (2016). *Programa Institucional de Inclusión*. Recuperado el 10 de Marzo del 2016 de: <http://www.universidadincludente.udg.mx/programa-universidad-includente>
- Universidad Nacional de Lanús (2016). *Programa de Inclusión Universitaria para Personas con Discapacidad*. Recuperado el 10 de Marzo del 2016 de: <http://www.unla.edu.ar/index.php/noticias/199-novedades-destacadas/1637-programa-de-inclusion-universitaria-para-personas-con-discapacidad>
- Universidad Pedagógica Nacional (2002). *Universidad Pedagógica Nacional Programa de Reordenamiento de la Oferta Educativa de las Unidades UPN Licenciatura en Intervención Educativa 2002. Línea de Educación Inclusiva*. México.
- Universidad Veracruzana (2016). *Programa Universitario para la Inclusión e Integración de Personas con Discapacidad*. Recuperado el 10 de Marzo del 2016 de: <http://www.kbasemiseal.org/es/search/bestpractice/2182>

#### Notas biográficas

El Dr. Carlos Yoshio Cuevas Shiguematsu es Profesor Tiempo Completo Titular "C"; Coordinador de la Segunda Especialidad de Construcción de Habilidades de Pensamiento de la Maestría en Educación Básica en la Universidad Pedagógica Nacional, unidad 142



Tlaquepaque. Terminó sus estudios de doctorado en Educación en la Universidad Marista de Guadalajara, México. Ha publicado artículos en diferentes revistas y participado como ponente en congresos tanto nacionales como internacionales.

El **Dr. Skary Armando López Osuna** obtuvo el Doctorado en Ciencias de la Administración por la Universidad del Valle de Atemajac y la Maestría en Mercadotecnia por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente. Actualmente participa en diversas Universidades como docente; es Profesor de Tiempo Completo Titular "C" en la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 142 donde también es Coordinador del Doctorado; autor de libros y artículos y ponente en eventos internacionales, nacionales, regionales y locales.

La **Mtra. Haydée Angélica Villaseñor Azpeitia** es Licenciada en Letras Hispánicas y Maestra en Educación por la Universidad Pedagógica Nacional. Actualmente es Profesor de Tiempo Completo Asociado "A" en la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 142 y es responsable de la Coordinación de Formación Continua y Superación Profesional.

La **Dra. María de Lourdes Macías Ramos** obtuvo el Doctorado en Educación Holista en la Fundación Internacional para la Educación Holista y la Maestría en Ciencias de la Educación en el Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio, actualmente participo como Profesor de tiempo Completo Titular "B" en la Unidad 142 Tlaquepaque de la Universidad Pedagógica Nacional, coautor de un libro, artículos y ponente en eventos académicos locales.



# CARACTERIZACIÓN DEL DESGASTE PROFESIONAL, POR GÉNERO

Margarita Dávila Hernández<sup>1</sup>

**Resumen**— El presente estudio tuvo como objetivo determinar el nivel de desgaste profesional, en docentes de educación superior, identificando las diferencias por género. La muestra incluyó a 30 profesores (19 mujeres; 11 hombres). Los resultados indican diferencias significativas entre géneros y la presencia del síndrome de desgaste profesional: algunos hombres exhiben altos niveles promedio en las dimensiones de agotamiento emocional y cinismo y bajos niveles en la percepción de logro personal.

**Palabras clave**—desgaste profesional, género.

## Introducción

En la actualidad existen numerosos aspectos que están afectando el desempeño de los trabajadores en todo el mundo y han tenido como consecuencia que los trabajadores se vean obligados a aceptar empleos inadecuados respecto a su perfil, con alargamiento de sus jornadas laborales y, no pocas veces, con retribuciones inadecuadas. Pero, incluso cuando se obtiene un empleo que inicialmente cubre las expectativas, no es difícil observar que hay personas que paulatinamente experimentan cambios en su actitud, con relación a la actividad que desarrollan, al experimentar una desilusión respecto a la inversión de recursos personales que se ha realizado en el desempeño de su trabajo y los resultados personales que se han obtenido, no correspondiendo éstos a lo que esperaban. Si la persona no redefine sus expectativas tomando las actitudes adecuadas, la situación antes descrita puede llevarlo a experimentar lo que se ha denominado Síndrome de Burnout o Desgaste Profesional (Dávila, 2010).

El síndrome de burnout aparece en la literatura a mediados de los 1970's para describir en forma coloquial la actitud de ciertos trabajadores de la salud hacia su labor cotidiana. Freudenberger, en 1975, describió el proceso que experimentaba la mayoría de los voluntarios, mediando un año de inicio de trabajo: de un inicial entusiasmo, experimentaban una pérdida de energía, hasta llegar al agotamiento y desmotivación, volviéndose menos sensibles y hasta agresivos con sus pacientes. Al patrón conductual antes señalado le llamó "burnout" palabra que, en la jerga psiquiátrica del momento, era empleada para referirse a los efectos del consumo crónico de sustancias tóxicas de abuso (Deprati, 2001).

Aunque existen varias definiciones del desgaste profesional, la más aceptada hoy en día es la propuesta por Maslach y Jackson (2001) quienes consideran que el síndrome es una forma inadecuada de afrontar un estrés emocional crónico cuyos rasgos principales son el agotamiento emocional, la despersonalización y la disminución del desempeño personal:

- *Agotamiento emocional.* Se define como cansancio y fatiga física, psíquica o como una combinación de ambos. Es la sensación de no poder dar más de sí mismo a los demás.
- *Despersonalización.* Se entiende como el desarrollo de sentimientos, actitudes y respuestas negativas, distantes y frías hacia otras personas, especialmente hacia los clientes, pacientes, usuarios, etc. Se acompaña de un incremento en la irritabilidad y una pérdida de motivación. El sujeto trata de distanciarse no sólo de las personas destinatarias de su trabajo sino también de los miembros del equipo con los que trabaja, mostrándose cínico, irritable, irónico e incluso utilizando a veces etiquetas despectivas para referirse a los usuarios, clientes o pacientes tratando de hacerles culpables de sus frustraciones y descenso del rendimiento laboral. Cuando se reconoce que el burnout puede afectar a los trabajadores en cualquier ámbito laboral, el término despersonalización se sustituyó por el de cinismo.
- *Sentimiento de bajo logro o realización profesional y/o personal.* Surge cuando se verifica que las demandas que se le hacen exceden su capacidad para atenderlas de forma competente. Supone respuestas negativas hacia uno mismo y hacia su trabajo, evitación de las relaciones personales y profesionales, bajo rendimiento laboral, incapacidad para soportar la presión y una baja autoestima. La falta de logro personal en el trabajo se caracteriza por una dolorosa desilusión y fracaso al darle sentido a la actividad laboral. Se experimentan sentimientos de fracaso personal, falta de competencia, de esfuerzo o conocimientos, carencias de expectativas y horizontes en el trabajo y una insatisfacción generalizada.

En el estudio realizado por Kirsí (2007), se identificó que el agotamiento ocupacional estuvo relacionado con la prevalencia de desórdenes depresivos, ansiedad y la dependencia alcohólica entre hombres y mujeres, además de que

---

<sup>1</sup> Margarita Dávila Hernández es Profesora en la División de la Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, México. [davilahernandezmargarita@gmail.com](mailto:davilahernandezmargarita@gmail.com)

el síndrome también mostró relación con desórdenes esquelético musculares entre las mujeres y decesos cardiovasculares entre los hombres.

### Descripción del Método

El presente estudio forma parte de la investigación que tuvo como objetivo describir el nivel de desgaste profesional y la interacción trabajo-familia del personal docente de la jefatura de administración e ingeniería en gestión empresarial del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, además de identificar las asociaciones significativas entre las variables antes mencionadas. Específicamente, en esta parte del estudio se describirán las características del desgaste profesional, en relación al género del personal. Considerando el número de veces que se obtiene información del objeto de estudio, se trata de una investigación transversal y no experimental.

El instrumento seleccionado para medir el desgaste profesional, es el MBI-General Survey (Salanova, Schaufeli, Llorens, Peiró, & Grau, 2000) (MBI-GS). Se trata de una versión modificada del Maslach Burnout Inventory (MBI) de Maslach y Jackson, que se publicó en el año de 1981 para medir el síndrome en educadores y personal del sector servicios. La versión actual es útil para medir el desgaste profesional en todo tipo de trabajos, independientemente de las actividades que en él se realicen, utilizándose una versión en castellano. El instrumento consta de 15 ítems que deben ser respondidos por los trabajadores haciendo uso de una escala de frecuencia tipo Likert que va de “0” (nunca) a “6” (siempre). Este instrumento mostró ser confiable y válido en una muestra multiocupacional (Dávila, 2015). Después de una breve explicación a los profesores participantes acerca del objetivo de la investigación se les proporcionó el instrumento; una vez llenados los cuestionarios se recogieron para su revisión, codificación, tabulación, análisis e interpretación correspondientes. El periodo de aplicación de los instrumentos comprendió el mes de marzo de 2015. Se utilizó el paquete estadístico SPSS para realizar el análisis descriptivo.

#### Resultados y discusión.

La muestra definitiva estuvo constituida por 30 docentes de asignatura con las siguientes características: el 36.7% eran hombres; el 43.3% tenían menos de 39 años, el 33.3% tenían entre 39 y 48 años y el 23.3% tenían más de 48 años; el 56.7% señaló tener una pareja estable y el 43.3% no (solteros, viudos, divorciados); el 50% tiene una escolaridad máxima de licenciatura, el 46.7% tiene maestría y el 3.3% doctorado; el 63.3 % señaló tener hijos; el 70% informó tener dependientes económicos. Respecto a la antigüedad en la institución, el 50% tiene menos de 6 años, el 43.3% tiene entre 6 y 12 años y el 6.7% tiene más de 12 años. El 13.3% indicó que no termina sus actividades laborales fuera de su horario de trabajo; el 86.7% sí y, de éstos, el 40% señaló dedicar menos de 5 horas semanales extras, el 36.7% dedica entre 5 y 10 horas semanales y el 23.3%, más de 10 horas a la semana (en todos los casos, sin pago extra). De los docentes que dedican tiempo extra a las actividades laborales, el 18.5% las realiza en la institución, el 59.3% las realiza en su hogar y el 22.2% en otro lugar. El 10% de los docentes informó que no realiza actividades domésticas (todos ellos hombres) y el 90%, sí. De éstos últimos, el 73.3% dedica menos de 15 horas a la semana a las actividades domésticas, el 20% entre 15 y 30 horas y el 6.7% más de 30 horas.

#### Desgaste profesional por género.

En general, los resultados obtenidos (Cuadro 1) muestran niveles medios altos en el agotamiento emocional, siendo las puntuaciones de los hombres ligeramente mayores. En el caso del cinismo, las docentes presentan valores medios bajos, a diferencia de los hombres, quienes muestran valores altos. Finalmente, los profesores muestran valores medios bajos de eficacia profesional, mientras que las mujeres señalan valores medios altos, cabe resaltar que las puntuaciones en las mujeres presentan menor dispersión que en los hombres. Considerando que puntuaciones altas en agotamiento emocional y cinismo y bajas en eficacia profesional indican la presencia del síndrome de desgaste profesional, se puede señalar que ya existen indicios de la presencia del desgaste, particularmente en los docentes varones. El Cuadro 2 confirma lo anterior, ya que se observa que el 10% de los hombres señaló niveles altos y muy altos de agotamiento emocional, el 23.3% de cinismo y el 10% niveles bajos o muy bajos de eficacia profesional.

Género	Agotamiento emocional		Cinismo		Eficacia profesional	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Hombres	2.764	1.260	2.818	2.003	4.483	1.50
Mujeres	2.316	1.169	0.974	1.127	5.096	0.893

Cuadro 1. Media y desviación estándar del desgaste profesional, por género.

#### Desgaste profesional por género, en relación a la antigüedad laboral en la institución.

Como se observa en el Cuadro 3, respecto al agotamiento emocional, el porcentaje mayor de docentes con niveles altos corresponde a los hombres con una antigüedad entre 6 y 12 años, aunque la tercera parte de las mujeres con esa

misma antigüedad presenta niveles altos y muy altos de agotamiento. En el caso del cinismo, las puntuaciones más altas corresponden a los hombres con menos de 6 años de antigüedad. Respecto a la eficacia profesional, las mujeres con más de 12 años de antigüedad son las que señalan mayor eficacia profesional. Lo anterior coincide con lo señalado por Albaladejo, Villanueva, & Ortega (2004), quienes defiende que la veteranía en el trabajo conlleva a que la experiencia les ha hecho cambiar las expectativas, consiguiendo así una mayor adaptación a la realidad de la vida laboral cotidiana. En otras palabras, una persona de mayor edad y con una amplia experiencia laboral sería menos susceptible al desgaste profesional.

Nivel	Dimensión (% del personal que reportó)								
	Agotamiento emocional			Cinismo			Eficacia profesional		
	% Total	% Hombres	% Mujeres	% Total	% Hombres	% Mujeres	% Total	% Hombres	% Mujeres
Muy bajo				26.7	6.7	20.0	3.3	3.3	
Bajo	16.7	3.4	13.33	16.7	3.4	13.3	16.7	6.7	10.0
Medio bajo	10.0	6.6	3.4	6.6	0	6.7	13.3	6.6	6.7
Medio alto	43.3	33.3	10.0	16.7	3.4	13.3	16.7	6.7	10.0
Alto	26.7	10.0	16.7	23.3	13.3	10.0	36.7	13.4	23.3
Muy alto	3.3	0	3.3	10.0	10.0		13.3	0.0	13.3

Cuadro 2. Niveles de desgaste profesional, por género.

Nivel	Agotamiento Emocional						Eficacia Profesional						Cinismo					
	Hombres			Mujeres			Hombres			Mujeres			Hombres			Mujeres		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Muy bajo	0.0			0.0	0.0		0.0			100.0	0.0			22.2			33.3	33.3
Bajo	11.1			33.3	16.7		22.2			33.3	8.3			100.0	33.3	16.7	100.0	
Medio bajo	11.1		100.0	8.3	100.0		22.2			33.3	16.7		11.1				16.7	
Medio alto	33.3			66.7	41.7		22.2			33.3	16.7						25.0	
Alto	44.5	100.0		25.0			33.4	100.0		33.3			33.3	100.0			33.3	8.3
Muy alto				8.3						25.0	100.0	33.3						

Cuadro 3. Niveles de desgaste profesional, por género, en relación a la antigüedad laboral (años) en la institución (I = Menos de 6 años; II = Entre 6 y 12 años; III= Más de 12 años).

*Desgaste profesional por género, en relación a la existencia de dependientes económicos.*

La proporción de docentes sin dependientes económicos y sin hijos (Cuadro 4 y Cuadro 5) que muestran niveles altos de agotamiento emocional es mayor, independientemente del género. Una situación similar sucede en cuanto al cinismo, respecto a los hombres. Por otra parte, las mujeres sin dependientes económicos son las que tienen mayores niveles percibidos de eficacia profesional; al considerar a los hijos, las mujeres que los tienen son las que presentan los niveles más altos. Los resultados apoyan lo reportado en el estudio realizado por Olmedo, Santed, & Jiménez (2001), quienes encontraron que el hecho de tener hijos sólo puede ser predictivo en cuanto a la percepción de una baja realización personal, como sucedió en el caso de los hombres.

*Desgaste profesional por género, en relación a la existencia de pareja estable.*

La proporción de hombres sin pareja estable es la mayor que presenta niveles altos de agotamiento emocional (Cuadro 6); en las mujeres, la existencia o no de pareja no refleja diferencias significativas en los niveles altos. Por otra parte, los hombres sin pareja estable presentan los mayores niveles de cinismo. Diversos estudios coinciden con lo anterior; Illera (2006) señala que las personas solteras tienen mayor cansancio emocional, menor realización personal y mayor despersonalización, que aquellas otras que o bien están casadas o conviven con parejas (Kang & Yi-Houng, 2001) considerando que el soporte familiar actúa como amortiguador del estrés laboral y el matrimonio tendería a anular un gran involucramiento en el trabajo. Finalmente, independientemente de la existencia de pareja o no, las mujeres presentan los mayores niveles en eficacia profesional. Briones (2007) encontró, en su estudio, una asociación significativa del estado civil con la disminución del logro profesional; el autor explica que las personas con pareja deben asumir roles extra como esposo o esposa lo que representa una sobrecarga, predisponiendo a las personas a la disminución en la dimensión de logro profesional. Los resultados obtenidos por los hombres, coincide con lo anterior.

Nivel	Agotamiento Emocional				Eficacia Profesional				Cinismo			
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Muy bajo	0	0	0	0	11.1	0	22.2		33.3	28.6		
Bajo	11.1		16.7	28.6	11.1	50.0	25.0		11.1	25.1	28.6	
Medio bajo	22.2		8.3		22.2		8.3	14.3		8.3	28.6	
Medio alto	33.3		66.7	28.6	11.1	50.0	25		11.1	16.7	14.2	
Alto	33.3	100	8.3	28.6	44.5		25.0	57.1	44.5		16.7	
Muy alto	0			14.2			16.7	28.6	11.1	100.0		

Cuadro 4. Niveles de desgaste profesional, por género, en relación a la existencia de dependientes económicos.

Nivel	Agotamiento Emocional				Eficacia Profesional				Cinismo			
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Muy bajo	0	0	0	0	16.7	0	0	0	33.3		30.7	33.3
Bajo	16.7	0	15.4	33.3	16.7	20.0	23.1		16.7		15.4	33.3
Medio bajo	33.3	0	7.7	0	16.7	20.0	7.6	16.7	0		15.4	
Medio alto	16.7	40.0	61.5	33.3	16.7	20.0	15.4	16.7	0	20.0	23.1	16.7
Alto	33.3	60.0	15.4	16.7	33.3	40.0	23.1	66.7	50.0	20.0	15.4	16.7
Muy alto	0	0		16.7	0	0	30.8				60.0	

Cuadro 5. Niveles de desgaste profesional, por género, en relación a la existencia de hijos.

Nivel	Agotamiento Emocional				Eficacia Profesional				Cinismo			
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Muy bajo					14.3				28.6		50.0	11.1
Bajo	14.2		10.0	33.3	14.3	25.0	10.0	22.2	14.3		20.0	22.2
Medio bajo	28.6		10.0		14.3	25.0	10.0	11.1	0.0		10.0	11.1
Medio alto	28.6	25.0	60.0	44.5	14.3	25.0	20.0	11.1	14.3		10.0	33.4
Alto	28.6	75.0	20.0	22.2	42.8	25.0	40.0	33.4	42.8	25.0	10.0	22.2
Muy alto							20.0	22.2		75.0		

Cuadro 6. Niveles de desgaste profesional, por género, en relación a la existencia o no de pareja formal.

*Desgaste profesional por género, en relación a la realización de actividades domésticas.*

Como se observa en el Cuadro 7 los docentes hombres que no realizan actividades domésticas representan la proporción mayor en niveles altos de agotamiento y de cinismo. Respecto a la eficacia profesional, los hombres que no realizan actividades domésticas se perciben menos eficaces, en general. De los docentes que si realizan actividades domésticas, las mujeres que dedican más de 30 horas a la semana constituyen la proporción mayor en el nivel alto y muy alto de desgaste emocional; de acuerdo a Frederemburg y North (1985, como se cita en Hardy y Dodd, 1998), el agotamiento emocional que suele afectar con más frecuencia a las mujeres se justifica porque éstas suman a sus actividades laborales las domésticas, teniéndose una prolongación de la jornada laboral. En cuanto al cinismo, los hombres que dedican menos de 15 horas a la semana son los que exhiben mayor nivel de cinismo. Respecto a la eficacia profesional, los hombres que dedican más de 30 horas a actividades domésticas son los que se perciben menos eficaces. Lo anterior sería congruente con la propuesta de Barrón, (1990, como se cita en Paterna & Martínez, 2002), donde defiende que la multiplicidad de roles es una situación ventajosa para la mujer, indicando que cada rol no es necesariamente una carga y que sus efectos en la salud mental dependerán de la vulnerabilidad que caracterice a cada persona.

Nivel	Agotamiento Emocional				Eficacia Profesional				Cinismo				
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		
	No %	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %	
Muy bajo							12.5					25.0	31.6
Bajo		12.5		21.1		12.5		15.8		12.5		12.5	21.1
Medio bajo		25.0		5.3	66.7	12.5		10.5		0.0		10.4	
Medio alto	33.3	25.0		52.6		25.0		15.8		12.5		21.1	
Alto	66.7	37.5		15.7	33.3	37.5		36.8	100.0	12.5		15.8	
Muy alto				5.3				21.1		37.5			

Cuadro 7. Niveles de desgaste profesional por género en relación a la realización de actividades domésticas en el hogar.

Nivel	Agotamiento Emocional						Eficacia Profesional						Cinismo								
	Hombres			Mujeres			Hombres			Mujeres			Hombres			Mujeres					
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
Muy bajo									50.0							33.3	33.3	50.0	28.6	28.6	40.0
Bajo		33.3		14.3		20.0	33.3		14.3	28.6									28.6	28.6	40.0
Medio bajo	33.3	33.3	50.0	28.6	14.3		33.3		14.3		20.0								28.6		
Medio alto	33.3	33.3	50.0	28.6	85.7	40.0		66.7		28.6	20.0			50.0					28.6		
Alto	33.3			28.6		20.0	33.3	33.3	50.0	28.6	28.6	60.0		33.3					14.3	14.3	20.0
Muy alto						20.0				42.9	14.3		66.7	33.3							

Cuadro 8. Niveles de desgaste profesional, por género, en relación al tiempo semanal (horas) dedicado realización de actividades domésticas en el hogar ( I = Menos de 15 horas; II = Entre 15 y 30 horas; III= Más de 30 horas).

*Desgaste profesional por género, en relación a la realización de actividades laborales fuera del horario de trabajo.*

Como se observa en el Cuadro 9, los hombres que terminan sus actividades laborales fuera de su horario de trabajo son los que constituyen la mayor proporción en el nivel alto de agotamiento emocional; de manera similar, los hombres que trabajan horas adicionales (el 33.3%), exhibe niveles muy altos de cinismo. En cuanto a la eficacia profesional percibida, los hombres y las mujeres que no dedican tiempo extra a la terminación de sus actividades laborales presentan el mismo nivel. Cabrera, Ruiz, & Guillermo (2009) señalan que el trabajador que está expuesto a laborar horas extras padece desgaste físico y mental y conduce a disminuir los sentimientos de realización personal, sobre todo si no se tienen recursos para el afrontamiento laboral.

Nivel	Agotamiento Emocional				Eficacia Profesional				Cinismo			
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
	No %	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %
Muy bajo				0		11.1		5.9	50.0	11.1	100.0	23.5
Bajo		11.1	50.0	17.6		22.2		17.6		11.1		23.5
Medio bajo	50.0	11.1		5.9	50.0	11.1	50.0	11.8		0		11.8
Medio alto	50.0	22.2	50.0	53.0		22.2		29.4		11.1		23.5
Alto		55.6		17.6	50.0	33.4	50.0	35.3	50.0	33.3		17.6
Muy alto				5.9						33.3		

Cuadro 9. Niveles de desgaste profesional, por género, en relación a la terminación de actividades laborales fuera de su horario de trabajo.

De los profesores que dedican tiempo extra a la terminación de actividades laborales, las mujeres que dedican más de 10 horas a la semana son las que presentan valores muy altos en agotamiento emocional, aunque los hombres que dedican menos de 5 horas semanales extra a actividades laborales presentan niveles altos y muy altos de cinismo. Finalmente, independientemente del género, las mujeres y los hombres que dedican más de 10 horas extras a actividades docentes son los que se perciben como menos eficaces.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo. Se analizaron los niveles del síndrome de desgaste profesional en docentes, realizando un comparativo por género de la antigüedad laboral en la institución, la existencia de dependientes económicos, de hijos, de pareja estable, de la terminación de actividades laborales en tiempo extra, de la duración de éstas y de la realización de actividades domésticas y de su duración.

#### *Conclusiones*

Los hallazgos señalan algunas coincidencias con lo reportado por diversos autores presentando, en general los hombres puntuaciones ligeramente superiores en cinismo y agotamiento emocional y menores en eficacia profesional; un aspecto relevante es que ya existen evidencias de la presencia del desgaste profesional, específicamente, en profesores varones.

#### *Recomendaciones*

Se sugiere continuar esta investigación, realizando el comparativo entre profesores por asignatura y de tiempo completo, dadas las diferentes condiciones de contratación, sueldos y de estímulos económicos a que están sujetos, lo que condiciona las actividades adicionales a la docencia que deben realizar. Por otra parte, se propone realizar la evaluación del desgaste en diferentes periodos, a lo largo del ciclo escolar.

### Referencias

- Albaladejo, R., Villanueva, R., & Ortega, P. (2004). Síndrome de Burnout en el personal de enfermería de un hospital de Madrid. *Esp. Salud Pública (online)*, 78(4).
- Briones, M. (2007). Presencia del Síndrome de Burnout en poblaciones policiales vulnerables de carabineros de Chile. *Ciencia & Trabajo*, 9(24), 43-50.
- Cabrera, P., Ruiz, C. L., & Guillermo, J. (2009). El síndrome de Burnout en personal de confianza de la Comisión Federal de Electricidad. *Salud Mental*(31), 215-221.
- Dávila, H. M. (2010). *Clima Organizacional y Síndrome de Burnout en una empresa mediana de manufactura*. Tesis de Posgrado. IPN.
- Dávila, H.M. (2015). *Análisis de la validez y consistencia interna del MBI-GS en una muestra multiocupacional*. Artículo en Revisión.
- Deprati, M. (2001). *Síndrome del Burnout. Actualización del Síndrome de Burnout o síndrome de desgaste profesional*. Recuperado el 12 de Junio de 2008, de J.C. Mingote Adán: [://www.socune.sld.cu/burnout.pdf](http://www.socune.sld.cu/burnout.pdf)
- Hardy, S., & Dood, D. (1998). *Burnout among university resident assistants as a function of gender and floor assignment*. Recuperado el 15 de abril de 2008, de Finnish Institute of Occupational Health:  
[http://www.ttl.fi/Internet/English/information/Electronic+journals/Tyoterswt\\*journal/199902+special+Issue/0.7.htm](http://www.ttl.fi/Internet/English/information/Electronic+journals/Tyoterswt*journal/199902+special+Issue/0.7.htm)
- Illera, R. (2006). *Síndrome de Burnout, aproximaciones teóricas, resultado de algunos estudios en Popayan*. Recuperado el 14 de abril de 2008, de [www.facultadsalud.unicauca.edu.co/fcs/2006/septiembre/BURNOUT.pdf](http://www.facultadsalud.unicauca.edu.co/fcs/2006/septiembre/BURNOUT.pdf)
- Kang, T., & Yi-Houng, L. (2001). An empirical Analysis of the Effects of Burnout on R & D Staff of Taiwanese High Technology Companies. *Global J. of Engng Educ.*, 5(2).
- Kirsi, A. (2007). Occupational burnout and health. *People and Work Research*(81).
- Maslach, C., Schaufeli, W., & Leiter, P. (2001). Job Burnout. *Annu. Rev. Psychol*(52), 397-422.
- Olivares, F. V., & Gil-Monte, R. (Septiembre de 2009). Análisis de las principales fuerzas y debilidades del Maslach Burnout Inventory (MBI). *Ciencia y Trabajo*, 160-167.
- Olmedo, M., Santed, G., & Jiménez, R. (2001). El síndrome de burnout: variables laborales, personales y psicopatológicas asociadas. *Psiquis*, 22(3), 117-129.
- Paterna, B. C., & Martínez, M. C. (Julio de 2002). Compatibilizando trabajo y familia variables mediadoras. *Boletín de Psicología*(75), 19-37.
- Salanova, M., Schaufeli, W., Llorens, Peiró, J., & Grau, R. (2000). Desde el "burnout" al "engagement": ¿una nueva perspectiva? *Revista de Psicología del Trabajo y las Organizaciones*, 16(2), 117-134.



# DESARROLLO DE ÚNICO PROVEEDOR DE MATERIAL DE EMPAQUE EN UNA EMPRESA FARMACÉUTICA

Lic. Laura De Jesus Sanchez<sup>1</sup> y Dr. José Luis Martinez Flores<sup>2</sup>

**Resumen**— En este caso de estudio se muestra como una empresa del giro farmacéutico desarrolló una estrategia usando recursos ordinarios para obtener beneficios a largo plazo, desarrolló un análisis para la selección de proveedor único para el abastecimiento de cajillas, con el fin de desarrollarlo y convertirlo en un aliado estratégico. Por otro lado, usó un método de pronóstico eficiente y cálculo de la cantidad económica de pedido EOQ, adaptado a las necesidades de la empresa, con el fin de reducir la cantidad de paros de línea por desabasto o sobre inventario resultado de un cálculo erróneo del pronóstico. Este proyecto se ha convertido en la base para continuar con el mismo proceso de desarrollo de un único proveedor para cada uno de los materiales de empaque ya que ha representado beneficios como la reducción de tiempo, costos, inventario e inspección de calidad.

**Palabras clave**— Estrategia, Recurso, Proveedor, EOQ, Pronóstico, Inventario

## Introducción

Independientemente del giro y tamaño de las organizaciones, todas y cada una de ellas se enfrentan al gran reto diario de ser cada vez más eficientes, condición que los posiciona como líderes en su ramo y les permita generar valor.

Esta eficiencia está asociada con la búsqueda de una excelencia operativa, que invita a mejorar todos y cada uno de los procesos y prácticas que la empresa lleva a cabo. La mayoría de las veces, se piensa que, si las cosas están funcionando bien, no hay necesidad de cambiarlas, sin embargo, debido al entorno tan competido, es necesario anticiparse a las necesidades de cambio, invirtiendo en nuevos sistemas y procesos, en lugar de reaccionar a ellas, esto traerá consigo muchos más y mejores beneficios en su desempeño en el largo plazo. (Porter, 2008)

Un enfoque clásico de las empresas hacia el desarrollo de la estrategia gira en torno a la obtención de ventajas competitivas a través de recursos valiosos, escasos y distintivos como lo son: una marca fuerte o tecnología innovadora. Pero también existe la construcción de la estrategia de su empresa en torno al uso innovador de recursos bastante ordinarios.

El reto hoy en día es hacer lo ordinario de manera extraordinaria, construir la estrategia en torno al uso innovador de recursos ordinarios. Los cuales son fáciles de sustituir, baratos y disponibles. (Frery et al, 2015)

La mayoría de las empresas funcionan bajo el esquema de tener más de un proveedor para cada uno de los materiales que usan para su proceso productivo, ya que creen firmemente que así no corren el riesgo de tener una dependencia y darle al proveedor el poder sobre su operación. (Porter 2008).

En este caso de estudio una empresa farmacéutica enfocó su estrategia en el desarrollo de proveedores únicos para cada uno de los materiales necesarios para el envase y empaque de sus productos, construyó su estrategia en torno al uso innovador de recursos ordinarios.

## Descripción del Método

No es que sea malo construir estrategias en torno a recursos raros o valiosos, pero es importante evaluar la situación y lo que la empresa está buscando ya que a veces competir en base a estos recursos puede ser costoso y el deseo de protegerlos puede inhibir la innovación.

Si bien no hay duda que la posesión de recursos valiosos estratégicos puede beneficiar a una empresa, los recursos estratégicos también pueden tener desventajas y los beneficios de los recursos ordinarios pueden compensar esas desventajas, tal como se muestra en la tabla 1.

Las desventajas potenciales de los recursos estratégicos.	Los beneficios potenciales de un recurso ordinario
Los recursos estratégicos no siempre pueden ofrecer su potencial competitivo en toda regla	La movilización de grandes cantidades de recursos ordinarios a través de plataformas de modelos de negocio puede superar el valor de los activos estratégicos únicos.
Los mejores talentos pueden capturar el valor que crean.	Los talentos ordinarios son fácilmente sustituibles.
La competencia en base a recursos escasos es costoso.	Los recursos ordinarios son de bajo costo.
En el Día a día, el rendimiento del negocio no se basa en las peculiaridades.	Los activos ordinarios están fácilmente disponibles
La persistencia excesiva en la explotación de los recursos raros puede limitar la innovación.	La "Innovación frugal" se deriva de los recursos mundanos, y "reglas simples" y son compatibles con los activos corrientes.

Tabla 1. Desventajas Recursos Estratégicos y Beneficios Recursos ordinarios. (Frery et al2015).

<sup>1</sup> La Lic. Laura De Jesús Sánchez es empleada en el área de *Solution Supply Chain* en el sector privado [laura.dejesus@upaep.edu.mx](mailto:laura.dejesus@upaep.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. José Luis Martínez Flores es Director del Posgrado en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla [joseluis.martinez01@upaep.mx](mailto:joseluis.martinez01@upaep.mx)

Esta empresa farmacéutica tomó la decisión de enfocarse en una estrategia que involucra el uso de recursos ordinarios, en este caso los recursos fueron su personal de compras, evaluación y selección de proveedores, el análisis del consumo, el usó un método de pronóstico eficiente y cálculo la cantidad económica de pedido EOQ; con el fin de generar valor, desarrollar a un único proveedor do y obtener beneficios como la reducción de costos, espacio y tiempo.

Dentro de los materiales que utiliza esta empresa para envasar y empaquetar sus productos se encuentran: cajillas, etiquetas, tubos de aluminio, envases de plástico, tapas de plástico, envases de vidrio, tapas de aluminio, goteros, aluminios impresos, blister e instructivos, lo que conjuntaba un aproximado de 1500 catálogos y 48 proveedores.

La estrategia fue iniciar con las cajillas ya que son los materiales menos sensibles, y son una buena prueba piloto para establecer el proceso a seguir resultado tomar las lecciones aprendidas para mejorar en el proceso del resto de los materiales. El total de catálogos de cajillas son 212 repartidos en 7 proveedores.

#### *Selección del proveedor.*

En primera instancia se sacó el consumo de cada catalogo en 2013, 2014 y parte de 2015, se obtuvo un consumo promedio mensual. Se contactó a cada uno de los proveedores y se les proporciono la información obtenida para que la analizaran y así poder presentar la cotización para cada catálogo.

El área de compras mientras tanto empezó a trabajar en el análisis del comportamiento de cada uno de los proveedores, en los aspectos más importantes para la empresa: Tiempo de entrega, historial de eventos de calidad, historial de eventos relacionados a la documentación, tiempo para desarrollar una nueva arte, mínimos de compra y los resultados de la evaluación realizada por el área de auditorías.

Al recibir y analizar cada una de las cotizaciones que enviaron los proveedores, nos percatamos que en precio los más competitivos eran el proveedor 1 y el 2. Para soportar la decisión se hizo un análisis ABC en relación al volumen de catálogos que cada proveedor nos abastecía, y el análisis del comportamiento de cada uno de los proveedores.

El mayor volumen de compra lo tenía el proveedor 1, sin embargo, como se puede ver en la Tabla 2 su comportamiento no resulto con la mejor calificación.

Debido a esto el proveedor seleccionado fue el número 2, ya que no solo su cotización fue competitiva, como se muestra en la tabla 3 esto representó ahorros del 23%; sino que también cumple con los aspectos necesarios para asegurar un proceso exitoso de transferencia y desarrollo a largo plazo y así convertirse en un aliado estratégico con la capacidad para apoyar a la empresa en alcanzar sus objetivos.

Proveedor	Qty Catalogos	ABC Qty Catálogos	Clasificación ABC	LT	Issues calidad	Issues Error docs	Evaluación	Drawing	MOQ	Score
Proveedor 1	115	54.2	A	18	2	15	90%	5	1	52
<b>Proveedor 2</b>	48	76.9	A	15	0	1	100%	10	1	59
Proveedor 3	24	88.2	B	20	3	1	95%	15	5	49
Proveedor 4	20	97.6	C	18	1	7	87%	20	5	48
Proveedor 5	3	99.1	C	20	1	5	100%	15	5	51
Proveedor 6	1	99.5	C	45	0	0	100%	15	10	51
Proveedor 7	1	100.0	C	30	0	0	100%	10	10	53

Tabla 2. Análisis proveedores. Elaboración propia.

Total Precios Actuales	Total Precios Proveedor 2	Diferencia	% Diferencia
\$ 272,290.17	\$ 209,695.46	\$ 62,594.71 ↓	23 % ↓

Tabla 3. Diferencia total precios Actuales vs Precios Proveedor 2. Elaboración propia.

*Calculo del pronóstico de la demanda*

Una vez seleccionado el proveedor número 2, se realizó un análisis ABC basado en el consumo dentro del periodo enero de 2013 hasta diciembre de 2014, de los 212 catálogos de cajillas, con la finalidad de poder determinar cuáles son los productos más consumidos y en base a eso, distinguirlos por nivel de importancia.

El resultado de este primer análisis arrojó 58 catalogo dentro de la categoría A, lo cual para fines de este proyecto no resulta muy práctico, ya que la población sigue siendo muy amplia. Es por esto que se decidió realizar una subclasificación, con la finalidad de analizar los catálogos que en realidad eran representativos para la empresa, dando un resultado de 28 catálogos en la categoría A.

Se tomaron los consumos mensuales de 2013 y 2014 de los 28 catálogos y se realizó el análisis de la demanda la cual dio como resultado un patrón regular con tendencia constante pues es menor la desviación estándar al promedio, en la tabla 4 y en la imagen 1 se observan algunos catálogos que tomamos como muestra para fines prácticos.

# Catalogo	Promedio		Desviación Estándar
Catalogo 1	45.1	>	21.7
Catalogo 2	16.3	>	9.8
Catalogo 3	225.3	>	96.6
Catalogo 4	87.5	>	44.1
Catalogo 5	204.9	>	96.8
Catalogo 6	13.2	>	7.9
Catalogo 7	7.4	>	6.7
Catalogo 8	80.5	>	54.2
Catalogo 9	11.6	>	9.6
Catalogo 10	9.4	>	7.9

Tabla 4. Promedio y Desviación Estándar. Elaboración propia

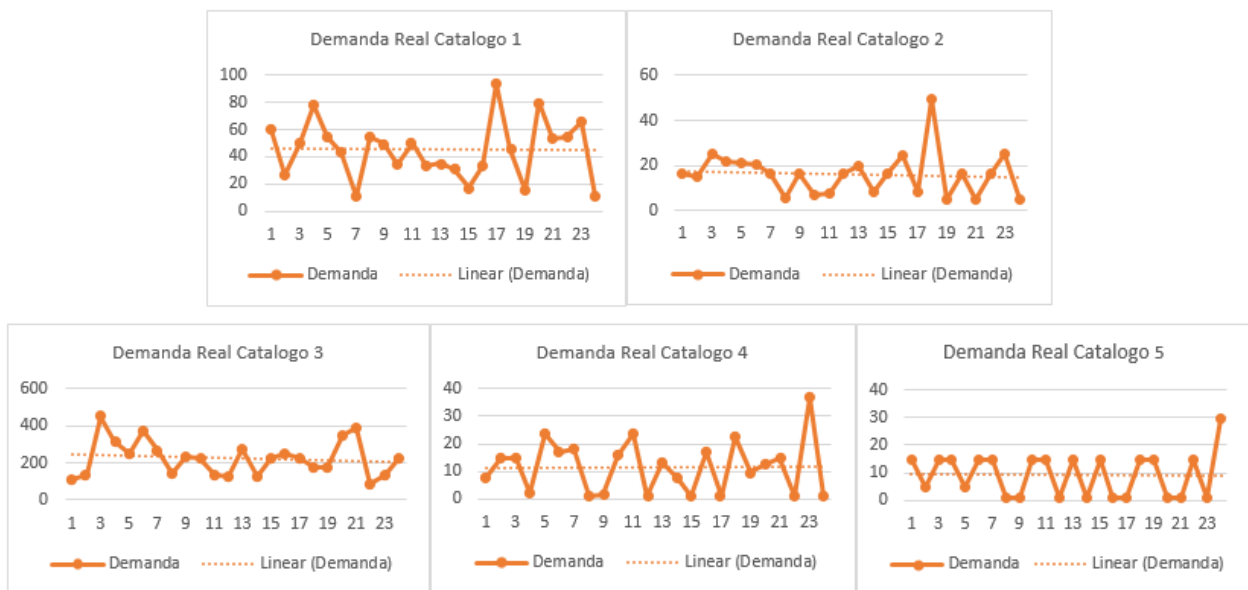


Imagen1. Graficas Demanda real. Elaboración Propia

Se realizó un análisis de los consumos mensuales de los 48 meses a través de los métodos de Promedio Simple, Promedio Móvil Simple, Promedio Móvil Ponderado, Suavizamiento exponencial simple (Método de Brown) y Suavizamiento exponencial con tendencia (Método de Holt). Como podemos observar en la tabla 5, el método

Promedio Simple es el que la empresa puede utilizar para la generación de pronósticos más acertados y reales, ya que nos da el menor error en el pronóstico, inclusive se tomaron como prueba un par de catálogos correspondiente a la clasificación B para corroborar que el método era el correcto.

Método	Catalogo 1			Catalogo 2			Catalogo 3			Catalogo 4			Catalogo 5		
	MSE	MAD	MAPE	MSE	MAD	MAPE	MSE	MAD	MAPE	MSE	MAD	MAPE	MSE	MAD	MAPE
Promedio Simple	536	18.13	45.23	110	7.35	58.76	7,515	68	34	108	8.61	259.78	70	7.48	375.76
Promedio Móvil Simple	631	17.66	79.63	143	8.95	93.08	8,318	75	43	136	9.71	420.80	84	8.10	385.29
Promedio Móvil Ponderado	760	20.05	49.67	180	10.60	67.08	10,129	80	36	167	10.56	114.50	107	9.35	146.07
Brown	640	20.16	74.49	152	8.80	89.07	8,182	73	45	116	8.77	411.66	94	8.78	436.16
Holt	698	21.24	78.97	168	9.61	98.68	8,189	69	42	122	8.64	365.32	102	8.69	381.59

Tabla 5. Medición y control del pronóstico

En la tabla 6, de acuerdo al análisis que se realizó y tomando el menor error estadístico de los métodos utilizados en la tabla 5, se muestra el pronóstico propuesto para ser utilizado en cada uno de los 12 meses del año 2015.

#Catalogo	Consumo Mensual 2015 (Ts)
Catalogo 1	45
Catalogo 2	16
Catalogo 3	225
Catalogo 4	12
Catalogo 5	9

Tabla 6. Pronostico Consumo mensual 2015. Elaboración Propia

#### Calculo de la cantidad económica de pedido EOQ

El EOQ es la cantidad óptima para el reabastecimiento que minimiza los costos de inventario totales. El pedido se desencadena cuando el nivel de inventario llega al punto de reorden. El EOQ se calcula para minimizar una combinación de costos, como el costo de compra, de almacenaje de inventario y de ordenamiento. (Taha, 2004)

Mediante la fórmula del EOQ mostrada en la imagen 2, se calculó la cantidad económica de pedido el cual ayudó a determinar el tamaño de lote para los 212 catálogos.

$$q^* = \sqrt{\frac{2kd}{h}}$$

Donde:

q\* → Cantidad óptima

k → Costo por emitir una orden

d → Demanda

h → Costo asociado a mantener una unidad en inventario en un año

Imagen 2. Formula EOQ. Ballou (2004).

Antes de realizar este análisis los compradores revisaban cada semana el inventario y en base a eso decidía si se debía o no generar orden de compra, otro factor que determinaba este proceso era la experiencia del comprador ya que en base a los productos que él consideraba de mayor rotación, les ponía más atención a los catálogos que pertenecían a dichos productos, lo cual representaba un riesgo ya que alguno de los productos que no se consideraban de alta rotación podría tener algún consumo pico, quedarse sin inventario y perder ventas importantes.

El modelo que se desarrolló permite que las compras sean más certeras en tiempo y cantidad, ya que al establecer un punto de reorden, este se convierte en su semáforo que permite saber de forma automática qué y cuánto pedir.

Como podemos ver en la Tabla 7 el nivel de inventario máximo del modelo establecido y el nivel de inventario promedio que tiene la empresa, se observa que el modelo representa \$15,903,959MXN abajo de lo que la empresa maneja actualmente, hay que considerar que será muy difícil que el inventario alcance dicho nivel máximo ya que cuando se llegue al ROP (Punto de reorden) y se lance la orden, lo que hay en inventario se seguirá consumiendo en tanto que la orden llegue a planta.

Por otro lado, hay que resaltar que al día de hoy la empresa no tiene un control que le permita saber cuál puede llegar a ser su nivel máximo de inventario lo que representa una oportunidad ya que al no conocer dicho dato le es más complicado medir sus oportunidades y rendimientos, e implementar mejoras. Así que el modelo le ayudara a tener un mejor control de lo que se debe comprar y del inventario que se tiene.

	Inventario actual (TS)	Costo inventario (MXN)	Cantidad optima a ordenar q* (TS)	Punto de reorden ROP (TS)	Max Nivel inventario EOQ + ROP	Costo Max nivel Inventario EOQ + ROP	Diferencia Actual vs Propuesto MXN
<b>Total</b>	16,568	\$ 18,447,968	2,380	991	3,371	\$ 2,544,009	\$ 15,903,959 ↓
<b>Promedio</b>	78	\$ 87,019	11	5	16	\$ 12,000	\$ 75,019 ↓

Tabla 7. Comparativo inventario. Elaboración propia

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Todo análisis de estudio da como resultado mejoras potenciales aplicables para las compañías que realizan dicho estudio. En este caso, la empresa consideró que es más sencillo trabajar y adaptar procesos con un solo proveedor, por lo cual inicio un proceso para seleccionar un proveedor el cual cumpliera con los requerimientos necesarios para convertirse en su aliado estratégico y ser un soporte para alcanzar sus objetivos. El proveedor seleccionado cuenta con capacidad productiva, precios bajos y procesos eficientes que aseguran la calidad en las cajillas, evitando retrabajos, pérdida de tiempo y poner en riesgo el cumplimiento con el cliente. También es importante mencionar que en términos de precio el proveedor seleccionado represento una reducción aproximada en precios del 23%.

También se realizó un análisis del pronóstico, el cual permitió calcular de manera más objetiva los consumos ya que si la empresa continuaba con su método de revisión semanal catalogo por catálogo y de acuerdo a la experiencia del comprador, se seguirían presentando faltantes de materiales, retrasos y sobre todo paros de líneas de producción, lo cual trae afectaciones a la utilidad del negocio y al cumplimiento con el cliente.

Mediante el análisis de los métodos de pronósticos se puede observar que el método de promedio simple ayudará a tener pronósticos más confiables que puedan evitar estos problemas antes mencionados.

Por otro lado, la implementación de la compra en base a la cantidad económica de pedido EOQ, le da la oportunidad de reducir el uso de recursos y el aumento en su eficiencia ya que los compradores no tendrán que invertir tanto tiempo en el análisis para realizar las compras y ese tiempo lo pueden invertir en actividades estratégicas que le den beneficios al negocio, por ejemplo, negociación con proveedores para reducir precios, tiempos de entrega, etc; revisión de procesos actuales y buscar sean más eficientes.

El cálculo del EOQ también promueve una reducción en el uso de espacio y niveles de inventario, tan solo el inventario al momento de realizar estos cálculos era de \$ 18,447,968 MXN y con el modelo propuesto el costo máximo sería de \$ 15,903,959 MXN, tomando en cuenta que difícilmente se llegará a este máximo de inventario, por otro lado, el número de posiciones y personal para controlar el inventario también reducirá proporcionalmente, también hay que mencionar que el nivel de inventario que se mantiene afecta directamente el nivel de servicio e incrementa los costos por sostener el inventario.

También hay que tomar en cuenta que dentro del tiempo de entrega del proveedor estaba incluido el tiempo que el área de calidad necesita para inspeccionar las cajillas (5 días), como parte del desarrollo con el proveedor a mediano plazo el concluirá con la implementara de tecnología para ayudar a asegurar que los materiales que salgan de sus instalaciones cumplirán las especificaciones a nivel diseño al 100%, reduciendo la inspección solo a nivel funcional, lo cual reduciría el tiempo a 2 días, así que se recalcularía el EOQ asegurando que el inventario reduzca aún más.

### *Conclusiones*

Los resultados dan la pauta y la posibilidad a la implementación de este tipo de proyectos para el resto de los materiales de empaque. Donde el uso de recursos ordinarios de manera estrategia pueden darle a la empresa un buen número de beneficios, por ejemplo, el uso de un recurso humano competente que genere pronósticos confiables que generen un panorama con menos variación, almacenamiento de la cantidad justa de materiales con la que se alcance un buen equilibrio económico entre los costos de almacenamiento, producción y de transporte. Mejorando con esto, la disponibilidad adecuada del material en las líneas de producción, evitando el desabasto, y cumpliendo en consecuencia con los requerimientos de los clientes finales.

### *Recomendaciones*

Como trabajo futuro se propone a la empresa la implementación de este tipo de proyectos con el resto de los materiales de empaque, y utilice la misma metodología.

También es importante que se tomen en cuenta las lecciones aprendidas para logara que el proceso se más eficiente, por ejemplo, mantener una comunicación abierta y continúa entre todas las áreas, ya que el éxito del proyecto depende de la buena compaginación de los procesos entre áreas, ya que el trabajo de cada uno converge hacia un solo objetivo: satisfacer al cliente.

Para que el proyecto siga teniendo beneficios a futuro, es necesario mantener un trabajo continuo con cada uno de los proveedores seleccionado y continuar su desarrollo en conjunto con la empresa ya que, para seguir obteniendo beneficios, es necesario que la empresa tenga un enfoque continuo, ya que tanto las necesidades internas como las exigencias de los mercados nunca dejan de evolucionar, obligando así a las organizaciones a mantenerse flexibles y abiertas a todo cambio.

El deseo de querer mejorar debe ser constante, pues las empresas seguirán enfrentando clientes más exigentes, competidores más agresivos y normativas mucho más difíciles de cumplir. Hoy, optimizar las prácticas operativas es ya un imperativo absoluto de negocio, en base al cual se deberá trabajar en el desarrollo continuo de estrategias para poder desarrollar ventajas competitivas que ayude a destacar y afianzar un lugar en los mercados.

## **Referencias**

- Taha, A. Investigación de operaciones (7ta. ed.). Mexico: Pearson Education. 7ª. Edición, 2004
- Michael Porter. "The Five Competitive Forces That Shape Strategy", Harvard Business. Pp. 78-93. Enero 2008.
- Michael Porter. "What is Strategy", Harvard Business School Publishing Corporation, pp. 37-72 y pp. 61-82. 2008
- Frery, Lecocq, and Warnier. "Competing with Ordinary Resources", MIT Sloan Management Review, pp. 69-76. 2015.
- Ronald H. Ballou. Logística, Administración de la cadena de suministro. México: Pearson Education- Prentice Hall. 5ta, Edición, 2004
- Kenneth D. Lawrence, Ronald K. Klimberg, Sheila M. Lawrence. "Fundamentals of Forecasting Using Excel", Industrial Press Inc. 2009

## **Notas Biográficas**

La Lic. **Laura De Jesús Sánchez** es alumna de la Maestría en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP y empleada en el sector privado. Laura De Jesus se ha desarrollado principalmente en el área de Logística, actualmente se encuentra en el área de Solution Supply Chain para proyectos, desarrollando la implementación del proceso de abastecimiento para el área de proyectos en Costa Rica.

El Dr. **Jose Luis Martinez Flores** es investigador y Director del Posgrado en Logística y Dirección de la Cadena de suministro en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP



# Resistencia mecánica del ensamble de media madera en cuatro especies de pino de Durango

Ing. Ricardo De La Cruz Carrera<sup>1</sup>, Ing. Brenda Mayeli Zapata Campos<sup>2</sup>,  
Ing. Cenia Lucero Alemán Sarabia<sup>3</sup>, M.C. Pedro Meza López<sup>4</sup> y Dr. Juan Abel Nájera Luna<sup>5</sup>

**Resumen**— La finalidad del presente estudio fue comparar la resistencia mecánica del ensamble a media madera de *Pinus ayacahuite*, *P. cooperi*, *P. teocote* y *P. durangensis* de la región de El Salto, Durango con dos tipos de adhesivos (blanco y amarillo). Las probetas se ensayaron en una máquina universal de ensayos mecánicos con capacidad de 60 toneladas de presión. Se realizó un análisis de varianza para el esfuerzo máximo total y comparaciones de medias con la prueba Tukey a un nivel de significancia de 0.05. Los resultados muestran que el esfuerzo máximo total para el factor especie, *Pinus ayacahuite* resultó ser estadísticamente diferente a las otras especies evaluadas, siendo ésta la que presentó la menor resistencia con 409.58 kg.cm<sup>2</sup>. Para la interacción especie- adhesivo, *Pinus ayacahuite* con adhesivo amarillo resultó ser estadísticamente diferente a *Pinus teocote* con adhesivo blanco y *Pinus durangensis* con ambos adhesivos.

**Palabras clave**— Esfuerzo máximo total, especies y adhesivo

## Introducción

La madera es un material ampliamente usado en construcción que se comporta mecánicamente como un sólido elástico y que obedece las leyes de la resistencia de materiales; sin embargo, al paso del tiempo los elementos estructurales de la madera son sometidos a cargas permanentes por lo que es frecuente que sufran deformaciones (Sotomayor y Villaseñor, 2006).

Las uniones constituyen los puntos de transmisión de esfuerzos entre los elementos que conforman una estructura de madera. Las uniones tradicionales se denominan acoplamientos cuando las piezas se unen por sus caras para conseguir una mayor sección resistente, empalmes cuando las piezas se unen por sus testas para conseguir una mayor longitud y ensambles cuando las piezas se unen formando cierto ángulo (Aira *et al.*, 2011).

Una de las características más significativas de la madera es la posibilidad de ser elaborada con relativa facilidad; sin embargo, el comportamiento varía considerablemente entre especies e incluso dentro de una misma especie, por lo cual se hace necesario conocer el comportamiento de la madera de una especie en particular frente a diversos procesos de corte y terminación, para de esta forma, obtener la información necesaria para alcanzar las características de calidad que el mercado requiere (Poblete y Cuevas, 2010).

Esta realidad, unida a la limitación de las existencias maderables, presupone la necesidad de la búsqueda de métodos y procedimientos que garanticen una elevada eficiencia industrial (Rosabal, 2005).

Por lo anterior se considera necesario someter a ensayos de compresión el ensamble a media madera de cuatro diferentes especies de *Pinus* de Durango, para determinar la resistencia mecánica considerando algunas variantes como son la especie, el plano y el tipo de adhesivo.

## Descripción del Método

### *Madera utilizada*

La madera utilizada para las pruebas corresponde a las especies de *Pinus ayacahuite*, *P. cooperi*, *P. teocote* y *P. durangensis*, las cuales se colectaron en diversas áreas de corta de la región de El Salto, Durango. Las trozas se aserraron con espesor de una pulgada de grosor mostrando orientaciones radiales y tangenciales. Posteriormente se procedió a secar la madera hasta un contenido de humedad cercano al 12%. Una vez alcanzada la humedad requerida se habilitó para confeccionar los ensambles como se observa en la figura 1. Las probetas se realizaron de acuerdo a la propuesta de método de ensayo para evaluar la resistencia mecánica de ensambles de madera sugerida por Mariscal (2009).

<sup>1</sup> Ing. Ricardo De La Cruz Carrera, Profesor del Instituto Tecnológico de El Salto. r.dlc@hotmail.com

<sup>2</sup> Ing. Brenda Mayeli Zapata Campos

<sup>3</sup> Ing. Cenia Alemán Sarabia

<sup>4</sup> M.C. Pedro Meza López, Profesor del Instituto Tecnológico de El Salto

<sup>5</sup> Dr. Juan Abel Nájera Luna. Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de El Salto



Figura 1. Ensamble a media madera

#### *Adhesivos utilizados*

Se utilizaron dos tipos de adhesivo de la marca comercial Resistol® , ya que son los más utilizados y conocidos por los carpinteros en la región de El Salto, Durango, ambos a base de acetato de polivinilo en emulsión acuosa sin dilución que dan lugar una vez seco a líneas de pegado translúcidas en el caso del adhesivo blanco y pigmentado en el amarillo.

#### *Ejecución de los ensayos mecánicos*

Los ensayos se realizaron en el Laboratorio de Tecnología de la Madera en el Instituto Tecnológico de El Salto, para tal efecto se utilizó una máquina universal (Figura 2) , la máquina es de la marca Instron® con capacidad de 60 toneladas de presión, cuenta con dos marcos, uno de compresión y otro de tensión, el sistema es completamente automático y computarizado.



Figura 2. Máquina universal de ensayos mecánicos

*Realización de los ensayos*

Para evaluar la resistencia mecánica del ensamble a media madera , se realizó el ensayo de compresión en apego a lo propuesto por Mariscal (2009), que indica que los platos de la máquina deben desplazarse a una velocidad de 1 mm/min.

*Esfuerzo total máximo*

Es el esfuerzo total que se produce en la probeta, se considera como esfuerzo máximo en el momento que se produce la ruptura de la probeta.

$$ET = r + \sigma$$

Dónde

ET = esfuerzo total

r = esfuerzo a flexión

$\sigma$  =esfuerzo a tensión

*Ajuste de los esfuerzos al 12% de contenido de humedad*

Los valores de resistencia obtenidos en los ensayos se ajustaron al 12% de contenido de humedad de acuerdo a lo indicado por la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT, 1997) mediante la siguiente ecuación:

$$r_{12} = r_{\%} \left[ 1 + \frac{3(U\% - 12)}{100} \right]$$

Dónde:

$r_{12}$  = resistencia al 12% de humedad

$r_{\%}$  = valor de la resistencia encontrado al contenido de humedad ensayado

U = humedad de la probeta al momento del ensayo

*Análisis estadístico*

Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar con arreglo factorial combinatorio, donde los factores fueron: “especie” (*P. ayacahuite*, *P. cooperi*, *P. durangensis* y *P. teocote*) y “adhesivo” (blanco y amarillo) con un total de 15 repeticiones por tratamiento (Cuadro 1). Para identificar diferencias significativas en la resistencia del esfuerzo máximo total, se realizó un análisis de varianza al (95%) de confiabilidad y comparaciones de medias utilizando pruebas de Tukey a un nivel de significancia de 5 %. El análisis de datos se realizó mediante el uso del programa estadístico InfoStat 2008 (Di Rienzo *et al.*, 2008).

Cuadro 1. Diseño experimental

Especie	<i>Pinus ayacahuite</i>	
	<i>Pinus cooperi</i>	
	<i>Pinus durangensis</i>	
	<i>Pinus teocote</i>	
Adhesivo	Blanco	Amarillo
Repeticiones	15	15

**Comentarios Finales**

*Resultados*

El análisis de varianza permitió observar que solo el factor “especie” y la interacción “especie-Adhesivo” fueron significativos al esfuerzo máximo total (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis de varianza para el esfuerzo máximo total

Factor/Interacción	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	Significancia
Especie	3	266120.68	88706.89	7.5695	0.0001*
Adhesivo	1	17484.36	17484.36	1.2830	0.2596
Especie-Adhesivo	7	300155.87	42879.41	3.6235	0.0015*

\*Significativo al 5%

*Esfuerzo máximo por el factor especie*

Se registraron resistencias al esfuerzo máximo de 409 a 533 kg/cm<sup>2</sup>. Las pruebas de comparación de medias mediante Tukey mostraron que el esfuerzo máximo total es diferente a nivel especie siendo la resistencia exhibida por *Pinus ayacahuite* estadísticamente diferente a las demás especies evaluadas (Cuadro 3). Joxa y Middleton (1998) mencionan que la densidad básica es una de las características más importantes de la madera, ya que con ésta se puede predecir su resistencia mecánica, lo cual sugiere que las diferencias encontradas en este estudio, son atribuibles a ésta propiedad de la madera.

Cuadro 3. Esfuerzo máximo total para el factor especie

Factor	Esfuerzo mxpaximo total (kg.cm <sup>-2</sup> )	Desv Std (kg.cm <sup>-2</sup> )	Mínimo (kg.cm <sup>-2</sup> )	Máximo (kg.cm <sup>-2</sup> )
<i>P. ayacahuite</i>	409.58 a	104.28	205.30	662.52
<i>P. cooperi</i>	482.53 b	102.50	297.94	726.15
<i>P. teocote</i>	514.50 b	115.76	257.38	822.98
<i>P. durangensis</i>	533.03 b	109.99	330.41	719.08

\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes, Tukey  $\alpha=0.05$

*Esfuerzo máximo por la interacción especie-adhesivo*

Se estimaron resistencias de 388 a 539 kg/cm<sup>2</sup> en los cuales se observaron diferencias significativas en el esfuerzo máximo atribuible a la especie y no al tipo de adhesivo. (Cuadro 4). *Pinus teocote con adhesivo blanco* y *Pinus durangensis*, tanto con adhesivo blanco como amarillo resultaron ser 37% más resistentes que la interacción de *Pinus ayacahuite* con adhesivo amarillo. Carmona, Espinoza y Bull (2000), indican que más que el tipo de adhesivo, la densidad es la responsable de la buena penetración del mismo en las uniones de madera ya que si la unión es la adecuada, la falla se producirá por la madera y no por el adhesivo, o también lo que menciona Poblete (2001) en el sentido de que si la penetración del adhesivo es muy irregular en la madera, la resistencia de la unión puede reducirse y la falla puede tener lugar donde hay una menor cantidad de adhesivo o donde éste penetró en forma escasa.

Cuadro 4. Esfuerzo máximo total para la interacción especie-adhesivo

Interacción	Resistencia media (kg.cm <sup>-2</sup> )	Desv Std (kg.cm <sup>-2</sup> )	Mínimo (kg.cm <sup>-2</sup> )	Máximo (kg.cm <sup>-2</sup> )
<i>P. ayacahuite con adhesivo amarillo</i>	387.77 a	79.35	272.14	563.41
<i>P. ayacahuite con adhesivo blanco</i>	431.40 ab	123.33	205.30	662.52
<i>P. cooperi con adhesivo amarillo</i>	459.23 ab	88.86	313.49	577.17
<i>P. teocote con adhesivo amarillo</i>	505.50 ab	91.13	341.41	643.42
<i>P. cooperi con adhesivo blanco</i>	505.84 ab	112.70	297.94	726.15
<i>P. teocote con adhesivo blanco</i>	523.50 b	138.84	257.38	822.98
<i>P. durangensis con adhesivo blanco</i>	527.19 b	122.72	330.41	716.93
<i>P. durangensis con adhesivo amarillo</i>	538.88 b	99.61	364.62	719.08

\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes, Tukey  $\alpha=0.05$

*Conclusiones*

Los resultados mostraron que la resistencia mecánica del ensamble a media madera se debe a la especie,, donde *P. durangensis* alcanza vaores superiores a los 530 kg/cm<sup>2</sup>; mientras que *P. ayacahuite* alcanza valores del orden de los 400 kgf.cm<sup>-2</sup>..

El adhesivo no fue significativo en el esfuerzo máximo por lo que las diferencias estadísticas exhibidas en la interacción “especie-adhesivo” se deben principalmente al efecto de la especie maderable y no del tipo de adhesivo.

*Recomendaciones*

Se recomienda aprovechar la madera de *P. durangensis*, *P. teocote* y *P. cooperi* para ensambles a media madera que requieran mayor resistencia..

Para posteriores estudios de este tipo de ensamble, se sugiere tomar en cuenta la dosificación de los adhesivos al momento de la elaboración de los ensambles.

### Referencias

- Aira, J.R., Arriaga, M. F., Iñiguez, G. G., Esteban, H. M., y González, B. C. (2011). Análisis del estado de tensiones en uniones carpinteras de empalme de llave por el método de los elementos finitos. Coimbra Portugal. Universidad de Coimbra.
- Carmona, C.R.J., Espinoza, F., y Bull, S.C. (2000). Influencia de la densidad de la madera en la encolabilidad de *Pinus radiata* d.don. Revista Ciencias Forestales U. Chile. 14-15 (1-2):55-63.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González L., Tablada, M., y Robledo, C.W. (2008). InfoStat versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Joxsa, L. A., and Middleton. (1998). Discussion of Wood Quality Attributes and Their Practical Implications. American International Forest Products, Western Laboratory, Vancouver, Canada.
- Mariscal, M. J. M. (2009). Resistencia mecánica de 4 tipos de ensambles utilizados en la construcción del mueble de madera (Tesis profesional). Chapingo Texcoco, México. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Poblete, H. (2001). Tableros de partículas. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- Poblete, W. H., y Cuevas, D., H. (2010). Encolabilidad de la madera. Chile: Instituto Forestal.
- Rosabal-Quintana, A. (2005). Análisis de los factores tecnológicos para la producción de muebles de piezas conformadas por maderas tropicales. Granma, Cuba: Universidad de Granma.
- Sotomayor, C. J.R., y Villaseñor, A. J.M. (2006). Comportamiento viscoelástico de la madera de *Prosopis* sp. Morelia Michoacán, México. Madera y Bosques. 12 (2):3-15.

# PERFIL DE LOS EMPRENDEDORES EN TORREÓN, COAHUILA

MC Luis Carlos de la O Robledo<sup>1</sup>, MC José Andrés Núñez Rentería<sup>2</sup>,  
MC Daniel Ernesto González Torres<sup>3</sup> y Tania Lizbeth Cervantes Martínez<sup>4</sup>

**Resumen**—Normalmente las condiciones y la problemática que enfrentan las personas van marcando su carácter y definiendo su perfil. En este sentido, los emprendedores de Torreón, Coahuila no son la excepción y muestran características muy especiales, con ideas arraigadas, de acuerdo a las experiencias que han tenido. Para tener un diagnóstico y determinar los perfiles de los emprendedores, se encuestaron 70 participantes del taller de pre incubación *Emprende* que imparte la Fundación Peñoles Proempleo, para conocer datos interesantes como el porcentaje de los emprendedores que llegan a realizar su proyecto, el origen y motivación de sus ideas de negocio, la problemática que enfrentan para concretar su idea y la forma en que planean financiar los proyectos.

Se analizaron los datos obtenidos en las encuestas, dando por resultado información que puede servir de base para el diseño de estrategias de apoyo que permitan a los emprendedores incrementar las posibilidades de concretar su ideas de negocio y de permanecer en el mercado más tiempo del que muestran los índices nacionales en este aspecto.

**Palabras clave**—Emprendedor, perfil, empresario, negocio, problemática.

## Introducción

Se ha hablado y escrito mucho sobre emprendimiento, emprendedurismo, emprendedores y empresarios.

Según Antonio César Amaru, en su libro “Administración para Emprendedores”, podemos definir emprendimiento como “la actividad iniciada por el emprendedor con objetivos y medios para llevarlos adelante”

También Amaru, en el mismo libro, dice que “nos referimos al emprendedurismo cuando hablamos de los estudios, las dinámicas sociales, las teorías, la herramienta, la política que tiene su foco en el emprendedor o en su actividad en general”.

Zoilo Pallares, Diego Romero y Manuel Herrera, autores del libro «Hacer Empresa: Un Reto», definen al empresario como “una persona, entidad o grupo de personas que independientemente o asociadas, por voluntad propia y motivaciones individuales, decide asumir un riesgo en la realización de una actividad económica determinada y en la cual aspiran a tener éxito”.

Peter Drucker nos dice “un emprendedor busca el cambio, responde a él y explota sus oportunidades. La innovación es una de las herramientas del emprendedor”.

Por último, el Diccionario de la Real Academia define al emprendedor como: “Persona que emprende con resolución acciones dificultosas y azarosas”

Así, una de las preguntas mas frecuentes y que no tiene respuesta única es: Los empresarios nacen o se hacen?

Para el especialista en negocios Peter Ryding, los empresarios exitosos nacen, no se hacen. “Uno puede entrenar a la gente a manejar el estrés, ser mejor líder, cómo ser tenaz, humilde, positivo, pero si no tienen la base genética, es difícil. Yo calcularía que la respuesta sencilla es: 70% innato, 10% adquirido y 20% aprendido”, opina. También opina que “la mayoría de los empresarios tienen características innatas que llegado el momento salen a flote, impulsando la idea y haciendo realidad el inicio de una empresa”.

En la misma línea, Mike Michalowicz, en su libro “Empresario de Papel Higiénico” hace la analogía comparando el emprendedurismo con “una maceta que puedes estar regando durante mucho tiempo, pero si no tiene una semilla nunca germinará. Para emprender es necesario tener esa semilla, esa *pasión innata*”.

En contraste, hay quienes piensan opinan que los empresarios son personas comunes que en determinados momentos y de acuerdo a sus experiencias, situación económica y laboral, preparación y estudios, se deciden y se

<sup>1</sup> El MC Luis Carlos de la O Robledo es Profesor Investigador del área financiera en la Facultad de Administración Fiscal y Financiera, Campus Torreón. Consultor especialista en incubación y financiamiento. [luis03\\_coah@hotmail.com](mailto:luis03_coah@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El MC José Andrés Núñez Rentería es Profesor Investigador del área financiera en la Facultad de Administración Fiscal y Financiera de la Universidad Autónoma de Coahuila, Campus Torreón. [anunez1968@hotmail.com](mailto:anunez1968@hotmail.com)

<sup>3</sup> El MC Daniel Ernesto González Torres es Profesor Investigador del área financiera en la Facultad de Administración Fiscal y Financiera de la Universidad Autónoma de Coahuila, Campus Torreón. [danerto@hotmail.com](mailto:danerto@hotmail.com)

<sup>4</sup> Tania Lizbeth Cervantes Martínez es alumna de la Facultad de Administración Fiscal y Financiera. Cursa el tercer semestre de la Licenciatura en Administración Financiera. [tania\\_prinsoli@hotmail.com](mailto:tania_prinsoli@hotmail.com)



arriesgan a iniciar un negocio. "Yo no creo que la genética tenga un rol en esto", dice Cary Cooper, profesor de psicología de las organizaciones y salud del Lancaster University Management School. "Lo que determina si alguien puede convertirse en un empresario son sus experiencias tempranas".

### **Antecedentes**

Desde 1954, mediante el fideicomiso NAFINSA, el gobierno federal trató de impulsar la creación de empresas mediante diversos mecanismos de apoyo a empresas y emprendedores.

En el año 2004, con la creación del fondo PYME, impulsa y fomenta la instalación de incubadoras de empresas mediante apoyos financieros. De acuerdo a la Secretaría de Economía "una incubadora de empresas es un centro de atención a emprendedores en donde te orientan y asesoran para que hagas realidad tu idea de negocio".

Algunas instituciones educativas y organismos empresariales se dieron a la tarea de crear incubadoras de empresas, que buscaban identificar personas con ideas de negocios que podrían concretarse. Ya en funcionamiento, estas incubadoras convencían a los emprendedores de entrar en el proceso de incubación, para capacitarlos y prepararlos en la administración, dirección y operación de una empresa. Todas las incubadoras dividen el proceso en tres etapas principales: Pre incubación, incubación y postincubación.

En el Distrito Federal es creada la Fundación Pro empleo, con una metodología de capacitación e incubación propia, autorizada por la Secretaría de Economía. En el año 2009 hace alianza con Met Mex Peñoles, empresa que tiene entre sus objetivos, el impulsar la creación de empleos y empresas en las comunidades aledañas a sus unidades operativas y plantas productivas, así como la conservación de empleos mediante el fortalecimiento de empresas en funcionamiento. Como resultado de esta alianza, se obtiene la autorización para utilizar la metodología de la fundación, concretamente la que se refiere al Taller Emprende, realizando desde esa fecha más de 105 talleres en la ciudad de Torreón, Coah, resultando en mas de 1,200 emprendedores capacitados, incluyendo los que ya tenían negocios en operación así como los que aún tienen vigentes sus ideas de negocios.

### **Descripción del Método**

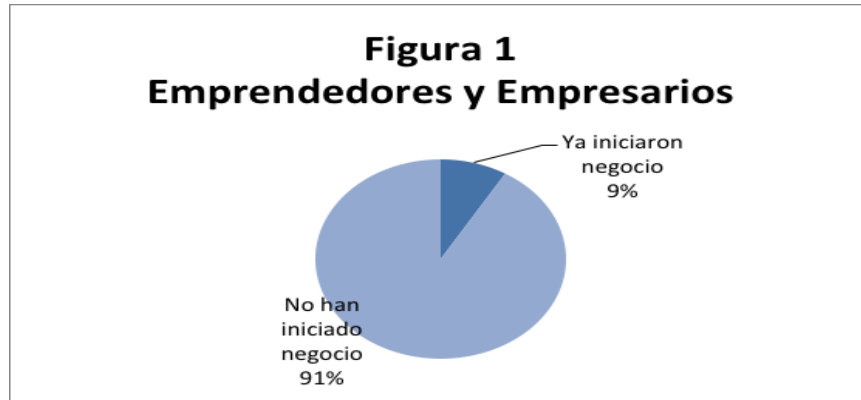
En el presente estudio se utilizó el método cuantitativo, con trabajo en campo, consistente en una encuesta directa, por escrito, realizada en los meses de octubre y noviembre de 2016 a 70 personas que asistieron a capacitación empresarial en Talleres Emprende que ofrece la Fundación Peñoles Pro empleo Torreón. Estos talleres fueron impartidos en los años 2014, 2015 y 2016, por lo cual se puede considerar que la información está actualizada y vigente para los efectos de este análisis.

Se consideraron cuatro variables: la proporción emprendedores/empresarios, la motivación u origen de la idea de negocio, los problemas para concretar la idea de negocio y los planes para financiar los proyectos.

#### **La proporción Emprendedores/Empresarios**

En la figura 1, se muestra que de 70 emprendedores de Torreón, Coahuila que ingresan el proceso de incubación, 6 de ellos ya iniciaron y tienen en operación su empresa, lo que representa un 8.57% del total encuestado, mientras 64 aun no tienen o no han iniciado negocio, representando un 91.43%. Lo anterior significa que casi uno de cada diez emprendedores concretan sus idea de negocio, mientras que mas de nueve no lo hacen. No se tienen estadísticas a nivel nacional de este rubro, pero tomando en cuenta los conceptos de emprendedor y empresario, el porcentaje que pasa de una etapa a otra es bajo. Esto significa que un número importante de ideas de negocio que pudieran ser viables y factibles, no han sido aprovechadas.

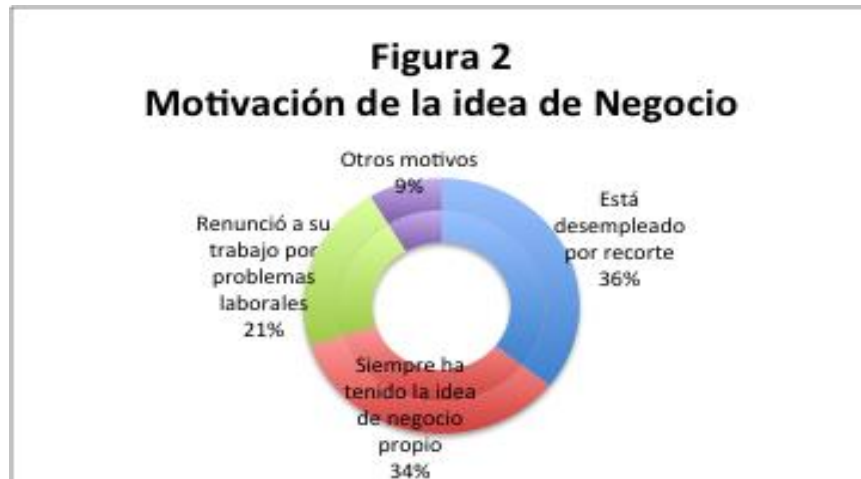
Una causa probable es que no hay una selección de participantes ni filtro de aceptación para el ingreso al proceso de incubación, lo que puede provocar que personas que no tienen el perfil de emprendedor puedan entrar en el proceso, sin tener una idea de negocio, o que la idea que tengan no sea viable ni factible o de plano no tengan el espíritu de emprendimiento que se requiere.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en investigación de campo.

#### Motivación u origen de la idea de negocio

Se buscó información referente a la motivación u origen de las ideas de negocio de los participantes con hallazgos interesantes. En la figura 2, los resultados muestran que un 36% de los emprendedores de Torreón, Coahuila, tiene su idea de negocio motivada por haberse quedado sin empleo y tener que buscar ingresos para sostén de la familia, un 34% nos dice que siempre tuvo la idea de tener un negocio propio, mientras un 21% nos dice que era empleado de un negocio con giro similar y al conocer la operación o procesos de la empresa, y sentirse incomodo o mal valorado, o con problemas laborales, deja su empleo con la intención de poner su negocio. El restante 9% manifiesta otros motivos. Esto nos indica que sólo un 34% de los emprendedores siempre tuvo la idea de ser empresario, mientras un 57% dice que la idea surge de una situación especial, lo que lleva a pensar que hasta antes de esta situación, no pensaban en tener un negocio. Es decir, no se contaba con un perfil emprendedor, sino que las circunstancias los orillan a la actividad empresarial. Esto es importante porque en los primeros problemas que se presenten para la instalación o funcionamiento de una empresa, el emprendedor se desmotivará y optará por desistir de concretar su idea de negocio.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en investigación de campo.

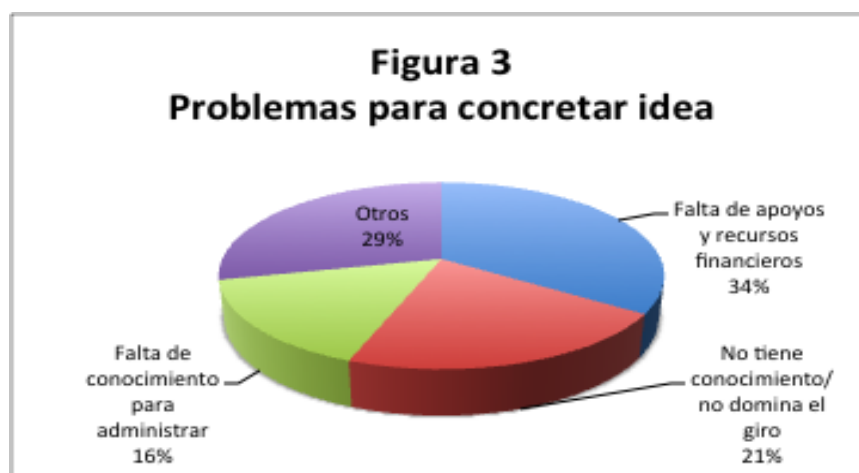
#### Problemas para concretar la idea de negocio

También se preguntó a los participantes acerca de los problemas que han tenido o tienen para concretar sus ideas de negocios. En la figura 3, se muestra que un 34% de ellos señala como principal obstáculo la falta de apoyos o de recursos financieros. Esta respuesta incluye el no tener dinero propio. Con un 21%, en segundo lugar, está el no tener una clara idea o un conocimiento completo del negocio que proyectan poner y con un 16% en tercer lugar, la falta de preparación para el manejo de una empresa. El resto fueron respuestas diversas con porcentajes menores, destacando el que se refiere a trámites burocráticos excesivos con un 8%.

Aun cuando no hay una estadística nacional de los problemas que tienen los emprendedores para iniciar sus empresas, sí hay información de la problemática que tienen las microempresas una vez que inician operaciones. De acuerdo a la Secretaría de Economía, algunos de los principales problemas de las mipymes en México son:

1. Ausencia de una cultura empresarial
2. Falta de análisis estratégico
3. Mala administración
4. Falta de planeación
5. Creerse todólogo
6. Mala previsión financiera
7. Comenzar endeudados
8. Ausencia de controles

Los resultados de las encuestas muestran que un 37% de los emprendedores de Torreón, Coahuila no conocen a fondo su idea de negocio o no están preparados para su manejo. Esto podría explicar el alto grado de mortandad de las microempresas en México en los primeros años. De acuerdo con el Inegi, sólo 2 de cada 10 negocios sobreviven el primer año de operaciones y sólo 1 de cada 10 nuevos negocios continúan en operación después del quinto año.

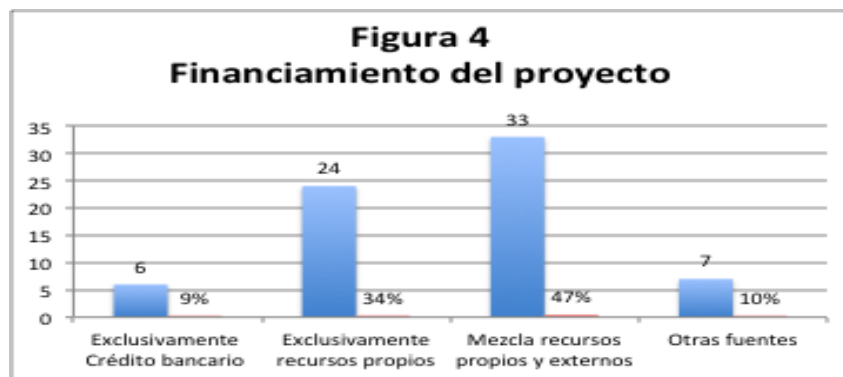


Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en investigación de campo.

#### Planes para financiar los su proyecto

La forma en que se planea financiar una idea de negocio nos podría dar información importante acerca del perfil del emprendedor de Torreón, Coahuila. La figura 4, nos muestra la manera en que estos emprendedores planean financiar sus proyectos de inversión. Únicamente un 9 % de los encuestados, es decir 6 de 70, planea financiar su proyecto totalmente con crédito bancario, y de estos 6, cinco lo harán con tarjeta de crédito. En contraste, un 34% no piensa recurrir a financiamiento externo, planeando utilizar sólo recursos propios. Un 47% de los emprendedores, es decir 33, piensa utilizar una combinación de recursos propios y externos. De estos 33 emprendedores, 25 pretende financiar su proyecto con recursos de organismos federales denominados “a fondo perdido”. Por último un 10% planea financiar el proyecto con otras fuentes externas como agiotistas o familiares.

En conclusión, sólo un 34% de los emprendedores de Torreón, Coahuila planea arriesgar su capital, lo que indica que el restante 66% tiene una aversión al riesgo prefiriendo no poner en peligro los recursos propios. Esto no es característico en los empresarios ya establecidos, quienes normalmente presentan afinidad al riesgo. También es importante señalar la cultura del paternalismo que muestra el 36% del total de emprendedores, que está esperando recursos del gobierno sin costo financiero y a fondo perdido.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en investigación de campo.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Como resultado tenemos que sólo uno de cada diez participantes en el taller de preincubación llega a realizar o concretar su idea de negocio. En cuanto al origen o motivación de la idea de negocio, un gran porcentaje de ellos nunca había pensado en tener negocio propio y su idea de negocio está motivada por una situación especial, generalmente laboral. Otro dato importante es que uno de los principales problemas que tienen para concretar sus proyectos es el desconocimiento a fondo del giro o de la idea de negocio, así como el no tener los conocimientos necesarios para el manejo de una empresa. Por último, se manifiesta una aversión al riesgo y un alto grado de paternalismo.

#### *Conclusiones*

Una gran parte de las personas que ingresan al proceso de incubación lo hace motivado por motivos personales o situaciones especiales que no están relacionadas con la vocación empresarial, lo que incide en el bajo porcentaje de ideas de negocio que se concretan y el alto porcentaje de mortandad de las microempresas en los primeros años de vida. También se podría explicar el alto grado de mortandad por la falta de conocimientos de la idea de negocio y para el manejo de una empresa que manifiestan los emprendedores. Otro factor importante es la falta de cultura emprendedora y empresarial que se muestra en la aversión al riesgo y la espera de recursos sin costo financiero y a fondo perdido.

#### *Recomendaciones*

Es necesario trabajar más en las características mínimas en el perfil del emprendedor y la cultura emprendedora que se requiere para concretar las ideas de negocio y proyectos de inversión. Se podrían implementar filtros o requisitos mínimos de ingreso a un proceso de incubación y que la capacitación también se enfoque en fomentar una cultura financiera más emprendedora y empresarial que paternalista.

### Bibliografía y Referencias Bibliográficas

- Amaru, Antonio Cesar., (2008), *Administración para Emprendedores*, México: Editorial Prentice Hall
- Cooper, Cary. (2009) *Los Negocios son como el Fútbol*: Editorial Kogan Page
- Drucker, Peter, (2014), *Innovación y Emprendedurismo*: Grupo Editorial Vida Económica
- Herrera, Manuel, Pallares, Zoilo. Romero, Diego., /2005) , *Hacer empresa: Un reto*, Fondo Editorial Nueva Empresa
- Michalowicz, Mike., (2012), *El Empresario del Papel Higiénico*: Editorial Sirio
- Censo Económico 2014.- INEGI.-
- Diccionario de la Real Academia.
- Are entrepreneurs born or can they be taught?/By Sarah Treanor Business reporter, BBC/Peter Ryding. Los empresarios exitosos nacen, no se hacen.- 03/07/2013

### Notas Biográficas

El MC **Luis Carlos de la O Robledo** es profesor investigador de la Facultad de Administración Fiscal y Financiera de la Universidad Autónoma de Coahuila, México. Tiene estudios de Maestría en Administración con acentuación en Finanzas. Concluyó estudios de doctorado en Administración Estratégica en el Instituto Internacional de Administración Estratégica. Es miembro del Cuerpo Académico de Investigadores: Estrategia y Gestión Corporativa, experto en fuentes de financiamiento, emprendedurismo y proyectos de inversión. Colaborador de Peñoles Pro empleo. Certificado desde 2002 como Consultor de Empresas en la norma CONOCER.

El MC **José Andrés Núñez Rentería** es Profesor Investigador de la Facultad de Administración Fiscal y Financiera de la Universidad Autónoma de Coahuila. Tiene estudios de maestría en Impuestos. Concluyó estudios de doctorado en Administración Estratégica en el Instituto Internacional de Administración Estratégica. Es miembro del Cuerpo Académico de Investigadores: Estrategia y Gestión Corporativa.

El MC **Daniel Ernesto González Torres** es Profesor Investigador de la Facultad de Administración Fiscal y Financiera de la Universidad Autónoma de Coahuila. Tiene Maestría en Administración y concluyó estudios de Doctorado en Administración Estratégica en el Instituto Internacional de Administración Estratégica. Es miembro del Cuerpo Académico de Investigadores: Estrategia y Gestión Corporativa.

**Tania Lizbeth Cervantes Martínez** es alumna de la Facultad de Administración Fiscal y Financiera de la Universidad Autónoma de Coahuila, actualmente es colaboradora del Cuerpo Académico de Investigadores: Estrategia y Gestión Corporativa.

# CONTROL DE MALEZA INVASORA EN DOS HECTÁREAS DE JARDINES DESÉRTICO CON FLORA SILVESTRE CON ESTATUS DENTRO DE LA NOM-059-SEMARNAT, ESTO CON MÉTODOS MECÁNICOS.

Dra. Ruth De La Peña Martínez<sup>1</sup>, Ing. Hadad Alvarado Gurrola<sup>2</sup>,  
Ing. Martha Inés Medina Pérez<sup>3</sup>, Dr. Mario Alberto Rivera Guillen.<sup>4</sup>

**Resumen.-**En este artículo se describe cómo a partir de un control mecánico sobre especies invasoras de flora silvestre se pueden preservar especies de flora silvestre desértica la cual por sus características propias naturales están adaptadas a una muy nula competencia natural por parte de otra flora, estos trabajos con la utilización de herramienta específica tal como lo es el rastrillo “VALDEZ” asegura una sobrevivencia igual para ambas floras, considerando la importancia de cada una de estas dentro de la sinergia natural diaria entre flora y fauna, la buena capacitación e inducción de todos los colaboradores desde jefes de departamento, supervisores de áreas, colaboradores y mecánicos asegura el éxito de esta técnica de control mecánico de maleza invasora.

**Palabras Claves:** maleza, flora silvestre, herramienta mecánica.

## Introducción.

Actualmente en México, existen más de 700 especies de plantas exóticas invasoras, muchas de ellas han sido introducidas desde regiones de otras partes del mundo como lo es África y Europa, por mencionar algunas regiones, muchas de estas se han traído para ser utilizadas como plantas de ornato, alimento o forraje, otra parte de esta flora exótica ha llegado de manera accidental por cuestiones climatológicas o humanas, el problema con este tipo de flora es que al no poder ser controlada ésta inicia una competencia natural con la flora nativa, desplazándola de una manera muy rápida, generando el peligro de que la misma se extienda en amplias zonas del territorio nacional.

Se entiende por especie o maleza invasora, aquella, que como consecuencia de las actividades humanas, se ha extendido fuera de su rango de distribución natural, ha aumentado su densidad dentro de comunidades de especies nativas y produce impactos negativos en la biodiversidad de dichas comunidades, estos impactos se reflejan desde lo cultural hasta lo económico, ya que al no haber espacio para el buen desarrollo de la flora nativa se van perdiendo áreas para el aprovechamiento económico que pueda generar la maleza nativa.

Dentro de la normatividad en el territorio nacional, la Norma Mexicana 059 de la SEMARNAT en su versión vigente al 2010, tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma. (NOM059SEMARNAT2010).

---

<sup>1</sup> Dra. Ruth De La Peña Martínez Profesora del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón Coahuila, México. [ruthdelapena@hotmail.com](mailto:ruthdelapena@hotmail.com)

<sup>2</sup> Ing. Hadad Alvarado Gurrola colaborador de empresa dedicada a la transformación dentro del ramo metalúrgico [hadad\\_alvarado@penoles.com.mx](mailto:hadad_alvarado@penoles.com.mx)

<sup>3</sup> Ing. Martha Inés Medina Pérez. Coordinadora de Maestría en Administración y Gestión Ambiental. Instituto Maria Esther Zuno de Echeverría. [seguridad\\_meze@hotmail.com](mailto:seguridad_meze@hotmail.com).

<sup>4</sup> Dr. Mario Alberto Rivera Guillen. Profesor de la Universidad Autónoma de Coahuila. Coordinador de Salubridad. [riveramario\\_98@yahoo.com](mailto:riveramario_98@yahoo.com)



Actualmente en una empresa dedicada a la transformación de metales-químicos en la Ciudad de Torreón, Coahuila, se cuenta con un área de más de 45 hectáreas de área verde dentro de las cuales más de dos hectáreas están como jardines botánicos con flora desértica o flora silvestre donde existen especies tales como las que se enlistan en la tabla 1. Algunas de estas especies tienen una clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT, de sujetas a protección especial (Pr), Amenazadas (A), probablemente extinta en el medio silvestre (E) y en peligro de extinción (P), como lo es el caso de la especie Agave Victoria Reginae Noa, la cual tiene como clasificación “A”, ver fotografía 1, otro es el *Astrophytum myriostigma* conocido también como Bonete de Obispo, ver fotografía 2, el cual tienen una clasificación “Pr”, o bien el *Echinocactus grusonii* mejor conocido como asiento de suegra o barril de oro este aparece con la clasificación “A”, ver fotografía 3, estas especies por su tipo de vida natural la cual es completamente silvestre y muy diferente a otro tipo de flora ornamental en la cual el consumo de agua es mayor a la silvestre, en las áreas de jardines desérticos se tiene un control de riego manual el cual es 4 veces por mes, el problema que se ha estado observando es que en estas áreas el crecimiento de flora exótica o maleza invasiva como lo es la *Solanum elaeagnifolium* Cav o mejor conocida como “trompillo” o “buena mujer”, ver fotografía 4, otro es el *Pennisetum clandestinum* Hochst. También conocido como “pasto kikuyo”, “tapete” o “colchoncillo” ver fotografía 5, otro más es el *Amaranthus hybridus* L; conocido también como “quelite” ver fotografía 6, estas malezas por su pronta proliferación desplazan a la flora nativa de esa área corriendo el riesgo de que muera esta última.

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	AGAVE AMERICANO	Agave americana	47	GUAPILLA	Hechtia glomerata
2	AGAVE AZUL	Agave tequilana	48	HUERNIA	Huernia keriensis
3	AGAVE CENIZO	Agave scabata	49	HUEVO DE TORO	Echinocereus pectinatus
4	AGAVE DE CASTILLA	Por el momento no se tiene referencia	50	LÁRZ	Euphorbia imbrata
5	AGAVE DE COPEN	Agave w interiana ag. colorata	51	LENGUA DEL DEMONIO	Ferocactus recurvus
6	AGAVE DRAGON	Agave parietaria	52	MANCA CABALLO	Echinocactus horizontalis
7	AGAVE INAQUIDIENS SSP	Agave inaquidensis ssp	53	MONSTROSO	Cereus peruvianus/ cilo peruano
8	AGAVE LECHUGULLA	Agave lechugilla	54	MOUSTRO ENANO	Cereus peruvianus monstruosus/ cilo enano
9	AGAVE PALMERI	Agave palmeri	55	NIDO DE PAJARO	Por el momento no se tiene referencia
10	AGAVE PARRYI	Agave parryi	56	NOA	Agave victoriae reginae
11	AGAVE SALMANA	Agave salmiana	57	NOPAL BRASILEÑO	Brasiliopuntia brasiliensis
12	AGAVE UNIVITTATA	Agave univittata	58	NOPAL CEGADOR (ESPIÑA AMARILLA)	Opuntia microdasys
13	ALCOOHE	Echinocereus papillosus	59	NOPAL CEGADOR (ESPIÑA BLANCA)	Opuntia microdasys
14	ANTORCHAS	Aloe aristata	60	NOPAL CEGADOR (ESPIÑA ROJA)	Opuntia microdasys
15	ARCORIS	Echinocereus rigidissimus	61	NOPAL CLINDRICO	Opuntia subulata
16	AZUL CEREBUS	Brouningia hertlingiana	62	NOPAL COMIN	Opuntia ficus-indica
17	BARRIL DE ORO	Echinocactus grusonii	63	NOPAL DESMUDO	Opuntia lasiocantha
18	BIZNAGA	Escobaria tuberculosa	64	NOPAL DURAZNILLO	Opuntia leucotricha
19	BIZNAGA BARRIL	Ferocactus histrix	65	NOPAL ESPINA AMARILLA IDENTIFICA	Por el momento no se tiene referencia
20	BIZNAGA BICOLOR	Thelocactus bicolor	66	NOPAL LINGUIFORMIS	Opuntia engelmannii var. Linguiformis
21	BIZNAGA BOLA BLANCA	Echinocactus mariposensis	67	NOPAL MOUSTRO/ Blosil	Opuntia blosil/ blosil
22	BIZNAGA BURRA	Echinocactus platyacanthus	68	NOPAL RASTRERO	Opuntia rastrera v eber
23	BIZNAGA DE CHILITOS	Mammillaria polythete	69	NOPAL SANTA RITA	Opuntia santa-rita
24	BIZNAGA GANCHUDA	Ferocactus hamatacanthus	70	NOPAL VIEJITO	Opuntia spp
25	BIZNAGA LANUDA	Coryphantha duranguensis	71	COOTILLO	Fouquieria splendens
26	BIZNAGA ROJA	Ferocactus pilosus	72	OREJA DE ELEFANTE	Kalanchoe thyrsiflora
27	BIZNAGUITA	Coryphantha ramiflora	73	ORGANO	Pachycereus marginatus
28	BOLA DE ESTAMBRE	Mammillaria lasiocantha/ Glassii	74	OKYGONA	Echinopsis
29	BOLA DE ORO	Echinocactus grusonii	75	OKYGONA (MAYETAS)	Echinopsis
30	BONETE DE OBISPO	Astrophytum myriostigma	76	PALMA AMARILLA	Por el momento no se tiene referencia
31	BONETE MECHUDO	Astrophytum capricorne Aureum	77	PALMA ZAMANDOCA	Yucca carnerosana
32	BOTÓN	Epithelantha micromeris/ pliciflora	78	PALMILLA AZUL/ YUCCA RIGIDA	Palmilla
33	CACAHUETE	Echinopsis chamaecereus	79	PATA DE ELEFANTE	Beaucarnea recurvata
34	CANDELLA	Euphorbia antisyphilitica	80	PATA DE VENADO/ choute	Ariocarpus fissuratus
35	CARDENCHE	Cylindropuntia imbricata	81	PITAYA DE TORTUGA (GERMINADOS)	Selenicereus testudo
36	CARDÓN	Pachycereus pringlei	82	REINA DE LA NOCHE/ HUEVO DE VENADO	Pericocereus greggi
37	CHENDE	Stemocereus heliabravoa	83	SÁBILA ALOE VERA	Sabilla aloe vera
38	CHOLLAS	Tephrocactus articulatus	84	SÁBILA DE ESTRELLA	Sabilla de estrella
39	CORTADILLO	Nolina cespiflora	85	SAHJARO	Carnegiea gigantea
40	DAGA ESPINOSA/ O' YUCCA MAMILLARIA	Yucca gloriosa	86	SANGRE DE GRADO	Satropia dioica cerv
41	ESCOBA DE BRUJA	Leuchtenbergia principis	87	SERPENTINA	Dicocactus flagelliformis
42	ESPADIN	Agave striata	88	SOTOL	Dasylium w heleni
43	ESPIÑA DE PAPEL	Tephrocactus articulatus	89	TASAJILLO	Cylindropuntia leptocaulis
44	FOCHERO AZUL	Por el momento no se tiene referencia	90	TOTEM CACTUS	Pachycereus schottii f.
45	GARAMBULLO	Mytilocactus geomehriana	91	UÑA DE GATO	Ancistrocactus uncinatus
46	GOBERNADORA	Larrea tridentata	92	CACTUS EL VIEJITO	Cephalocereus senilis
			93	YUCA ROJA	Por el momento no se tiene referencia

Tabla 1. Listado de Flora.



Fotografía 1. *Agave victoria reginae* noa. "A"



Fotografía 2. *Astrophytum myriostigma* bonete de obispo



Fotografía 3. *Echinocactus grusonii* barril de oro



Fotografía 4. *Solanum elaeagnifolium* trompillo.



Fotografía 5. *Pennisetum clandestinum* kikuyo.



Fotografía 6. *Amaranthus hybridus* quelite.

### Descripción del Método.

El proceso de investigación se dividió en varios pasos, aplicando una encuesta en primer lugar a los colaboradores de áreas verdes con el objetivo de determinar el nivel de conocimiento de los mismos acerca de la flora nativa y realizando pruebas físicas posteriormente. El objetivo fundamental consistió en aplicar nuevas tecnologías que fueran prácticas y económicas, permitiendo la sustentabilidad de las tareas del retiro de la maleza sin contaminar las propiedades del suelo con herbicidas. Para este trabajo de investigación se involucró a los colaboradores de las áreas verdes desde el inicio del mismo con el planteamiento del problema, hasta la fabricación de la herramienta permitiéndoles la aportación de ideas que permitieran cumplir con el objetivo.

- 1. Método de aplicación de encuesta.** Se desarrolla con la ayuda de cuatro colaboradores de las áreas verdes dentro de las dos hectáreas destinadas para la flora silvestre desértica, para el buen entendimiento de este proyecto se realizan sesiones de capacitación en las cuales se podrá medir con encuestas el grado de conocimiento de los colaboradores.

**a). Instrumento o aparatos.**

Para este trabajo de investigación se aplica una encuesta basada en un método mixto con enfoques o métodos cuantitativos y cualitativos.

CUANTITATIVOS.	CUALITATIVOS.
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Encuesta estructurada.</li> <li>▪ Guías de observación estructuradas. (orden de trabajo trípticos).</li> <li>▪ Recuentos de especies de flora. (Inventario) .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrevista.</li> <li>▪ 2 supervisores facilitadores.</li> <li>▪ 10 colaboradores.</li> <li>▪ Observación de participantes o colaboradores.</li> <li>▪ Grabación de video.</li> <li>▪ Grabación de audio.</li> <li>▪ Fotografías.</li> </ul>

Tabla 2. Método Cualitativa y Cualitativo.

**2.-Diseño de herramienta.** Se empleara un método experimental con el uso de herramienta específica para este trabajo y con el no uso de herbicidas ya que por ser áreas muy exclusivas para ese uso no se pretende dañar los nutrientes que el mismo suelo natural le proporcione a la flora nativa, minimizando con el no uso de herbicidas la eliminación de flora ideal para atraer insectos polinizadores los cuales cumplen un ciclo natural para la obtención de semillas de flora silvestre protegida asegurando con esto la reproducción de estas sistemas de invernaderos propios de la misma empresa.

**3.Procedimiento:**

Las fases a seguir para este proyecto de eliminación y control de maleza invasiva se realizara en tres etapas que serán:

Etapa 1:

Introducción a la normativa existente, introducción al uso de herramienta específica, introducción sobre maleza invasora y sus causas, a colaboradores que intervendrán en campo directamente, esto con la implementación de programa de capacitación.

Etapa 2:

Toma de evidencia en campo antes y después del trabajo esto para realizar archivo histórico digital con videos que sirvan como capacitación para futuras practicas relacionadas con el control y eliminación de maleza invasiva.

Etapa 3:

Trabajo en campo este se desarrollara en 2 hectáreas las cuales están destinada para albergar de una manera natural y artificial flora silvestre desértica con un tiempo de implementación de tres a cuatro meses a partir del mes de Julio de 2016.

Para el desarrollo mecánico del trabajo de control y eliminación de maleza se utilizaran las siguientes herramientas: azadón, pala cuadrada, escoba metálica, carretilla, talache, todo de la marca TRUPER, como equipo de seguridad se utilizara: lentes de seguridad, guantes de carnaza, gorra de algodón, calzado de seguridad y uniforme todo esto proporcionado por la misma empresa, se utilizara herramienta para extraer maleza invasiva se le denominara para efectos de reconocimiento dentro del proyecto como rastrillo “VALDEZ”, (fotografía 7), en áreas en donde el crecimiento de esta maleza represente un problema más desmedido el cual no sea controlado con el trabajo mecánico

se realizara el inserto de una capa de polietileno de baja densidad para prevenir así el crecimiento de esta maleza en esas áreas específicas. Anexo.



Fotografía 7. Rastrillo "VALDEZ".

#### Características Generales:

- Largo total 1.30 metros.
- Largo de puntas centrales .06 metros.
- Largo de puntas laterales .04 metros.
- Cuerpo redondo lizo de 1/2".
- Puntas de redondo lizo de 1/4".

#### Conclusión.

Este proyecto se realiza de manera mecánica con la ayuda de herramienta específica la cual es de fabricación propia del área de acuerdo a las necesidades del trabajo y no a necesidades comerciales o industriales, esta herramienta será parte del equipo de jardinería que labora diariamente en esas dos hectáreas de jardín desértico, se les darán ocho horas de capacitación para su uso y en esas mismas ocho horas se les dará una introducción de la finalidad del proyecto y de la importancia del éxito de este proyecto. Adicionalmente, con éste proyecto se favoreció la adquisición de conocimiento para los colaboradores de las áreas verdes, acerca de la flora nativa y su importancia, así como el aprovechamiento de la misma.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Muñoz. (2009). Especies exóticas invasoras. Impactos sobre la población de flora y fauna, en los procesos ecológicos y la economía. . Capital natural de México , 318.

Quesada, J. R. (2010). ESPECIES INVASORAS EN MEXICO . México: Offset Rebosan.

Tovar, H. C. (5 de Noviembre de 2015). control químico del trompillo en parcelas sin cultivo en el norte de Tamaulipas INIFAP. Tamaulipas, Tamaulipas, Maxico.

Veronica Aguilar. (2007). Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad Prioridades en México. México: Iganacio J. March y Maricela Martínez Jiménez.

Anexo.

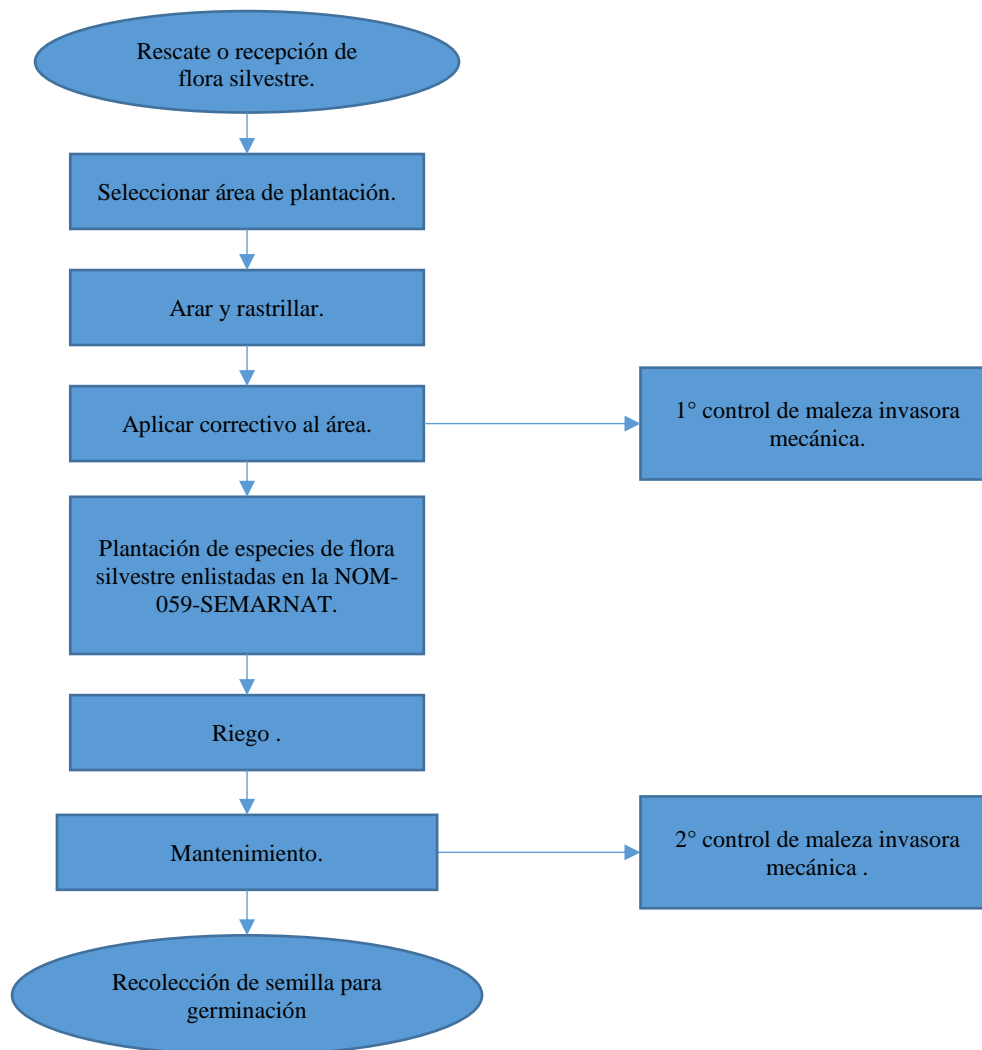


Diagrama 1. Procedimiento.



# GESTION EN CAPACITACIÓN EN TECNOLOGIAS DE CARNES EN COMUNIDAD DE COAHUILA

Dra. Ruth De La Peña Martínez<sup>1</sup>, Ing. Rodrigo Fuentes Ávila<sup>2</sup>,  
M.A.E. María Guadalupe Sandoval Chávez<sup>3</sup>, M.T.I. Michelle Padilla Torres.<sup>4</sup>

**Resumen.-** En este artículo se describe como a partir del apoyo de Instituciones de Educación Superior, Gobierno y Comunidad, se unieron para realizar la sinergia para la capacitación de tecnologías de carnes, con el objetivo de proporcionarles las herramientas necesarias para su auto sustentabilidad, logrado añadir al centro comunitario de esta localidad la activación de conocimientos para su gestión. El proceso requiere la coordinación de múltiples actores, uniéndose esfuerzos, utilizando las estrategias, procedimientos y métodos para desempeñar con éxito un escenario altamente competitivo. Utilizando metodologías de estudios para detectar áreas de oportunidad y así focalizar la necesidad, llevándose la capacitación idónea.

**Palabras Claves:** Comunidad, Tecnologías de Carnes, Gestión.

## Introducción

El Estado de Coahuila de Zaragoza es una de las treinta y tres entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos, y se encuentra dividido en treinta y ocho municipios. El municipio, como lo define la Constitución Política Mexicana en su artículo 115, es la base de la división territorial de cada entidad, así como de su organización política y administrativa. Cada municipio cuenta con su propia cabecera municipal, que sirve como sede del poder del gobierno municipal, además de que a menudo se trata de la localidad más importante dentro del mismo.

Ubicado en el norte de México, Coahuila es la tercera entidad más grande del país, pues ocupa cerca de 151 562 km<sup>2</sup>, es decir, el 7,7 % del territorio mexicano. De hecho, cuatro municipios coahuilenses se encuentran entre los veinte más grandes en México. Los municipios más poblados corresponden a las tres ciudades más importantes en Coahuila: Monclova, Torreón y Saltillo, la capital. La localidad de Santa Ana (Santa Ana de Arriba) está situado en el Municipio de San Pedro (en el Estado de Coahuila de Zaragoza). Hay 241 habitantes. Santa Ana (Santa Ana de Arriba) está a 1100 metros de altitud. En la localidad hay 119 hombres y 122 mujeres. La relación mujeres/hombres es de 1,025. El ratio de fecundidad de la población femenina es de 3.37 hijos por mujer. El porcentaje de analfabetismo entre los adultos es del 5,81% (6,72% en los hombres y 4,92% en las mujeres) y el grado de escolaridad es de 6.10 (6.25 en hombres y 5.97 en mujeres). Apéndice A.

Cuando se inició con la gestión de la comunidad Ana Coahuila, éste necesitaba cambios estratégicos, al no existir sistemas adecuados para capacitación de la elaboración de carnes, no utilizando adecuadamente el centro comunitario. Con el apoyo del Instituto Tecnológico de Torreón, se llevó a cabo la capacitación, ofreciendo las instalaciones del mismo para el desarrollo del curso-taller, el gobierno del Estado, otorgando el apoyo económico posteriormente las instalaciones del centro comunitario y la comunidad de Ana Coahuila, con su entusiasmo y habilidades artesanales.

## Descripción del Método.

El proceso de investigación se dividió en varios procesos, realizándose el diseño de investigación acción-participación, (Hernandez, 2012), resolviendo problemas cotidianos e inmediatos y mejorando practicas concretas. El propósito fundamental consistió en aportar información que guiara la toma de decisiones para programas y procesos,

<sup>1</sup> Dra. Ruth De La Peña Martínez Profesora del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón Coahuila, México. [ruthdelapena@hotmail.com](mailto:ruthdelapena@hotmail.com)

<sup>2</sup> Ing. Rodrigo Fuentes Ávila. Secretario De Desarrollo Social en Coahuila, México. [rodrigo.fuentes@coahuila.gob.mx](mailto:rodrigo.fuentes@coahuila.gob.mx).

<sup>3</sup> M.A.E. María Guadalupe Sandoval Chávez Profesora del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de La Laguna. [mgsandovalc@correo.itlalaguna.edu.mx](mailto:mgsandovalc@correo.itlalaguna.edu.mx).

<sup>4</sup> M.T.I. Michelle Padilla Torres. Profesora del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de La Laguna. [michpad55@gmail.com](mailto:michpad55@gmail.com), [mpadillat@correo.itlalaguna.edu.mx](mailto:mpadillat@correo.itlalaguna.edu.mx)



propiciando el cambio social mejorando la calidad de la acción dentro de ella. Involucrando a los miembros de la comunidad para capacitar a una muestra de los habitantes y estas personas duplicarlos en su comunidad.

1. **Método De Grupos Focales.** Bajo el paradigma cualitativo de investigación, entrevistando a un grupo de personas que fue una muestra representativa de la comunidad acerca de sus necesidades para utilizar el centro comunitario. Tabla 1.

No saben realizar talleres de alimentos.	No existe apoyo de ninguna organización para explicar su necesidad.
No se tienen los recursos económicos para material.	Tienen interés por aprender cosas nuevas.
No saben cuánto se debe de cobrar por su trabajo,	Quieren apoyo del gobierno.

**Tabla 1. Necesidades Obtenidas De Entrevista A Miembros De Comunidad.**

## 2. Procedimiento Para Seleccionar El Curso De Capacitación.

Habitantes “X”.

- a. Se convoca a plática informativa.
- b. Se realiza la explicación del apoyo de los tres actores: Institución de Educación Superior, Gobierno y Comunidad.
- c. Se detecta necesidades y desarrollo de habilidades.
- d. Se gestionan para seleccionar a los candidatos idóneos para curso.
- e. Se les da información para fechas y formas para llevar el curso.

## 3. Desarrollo De La Capacitación..

Se realizó de Lunes a Viernes en horario de 8:00 a 14:00 horas, durante una semana, con el siguiente procedimiento. Diagrama 1.



**Diagrama 1. Proceso De Elaboración De Embutidos.**

A Continuación, se describe el proceso:

**Recepción de la materia prima:** Hace referencia a la acumulación temporal de los materiales e insumos que hacen parte de cada una de las actividades de transformación.

**Refrigeración:** La aplicación de frío permite la conservación de la carne y su posterior utilización, casi con las mismas características de la carne fresca.

**Troceado y Picado:** La masa es troceada en fragmentos de 5 a 10 centímetros. Los embutidos crudos pueden tener un grado diverso de picado (fino, medio o grueso).

**Mezclado:** Las sustancias curantes, las especias, los aditivos, el azúcar y la sal suelen agregarse a la masa básica de carne y grasa picada, la mezcla puede realizarse en una amasadora o mezcladora, en la cutter o en molinos coloidales. La masa se ve reducida desde 0,99 hasta 0,96 por la presencia de la sal, los agentes de curado y los azúcares y el nitrato y/o nitrito ejercen su efecto inhibitor.

**Amasado:** Se amasa la pasta manualmente, formando pelotas, que se comprimen entre las manos. Se golpean en la cubierta de la masa para reducir el volumen y la cantidad del aire englobado

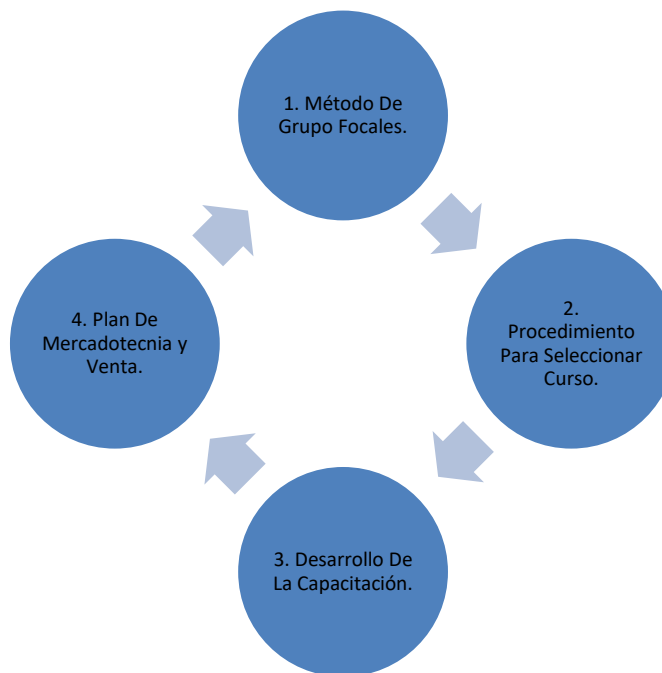
**Embutido:** Al cargar la embutidora, se debe extraer al máximo posible el aire que pueda haber en el cilindro y en la masa; se debe seleccionar bien la boquilla a utilizar en concordancia con el diámetro de la envoltura.

El sabor de la carne mediante el empleo de especias, el modo de presentación, el grado de salazón, curación, de secación y ahumado.

Una clasificación de los productos cárnicos es la siguiente: Embutidos crudos: chorizos y longanizas. Ver Anexo.

#### 4. Plan de Mercadotecnia y Venta.

Se elabora un plan de mercadotecnia, el cual consta promocionar la elaboración de chorizo casero, de primera instancia con familiares, vecinos, comunidad, y negocios cercanos, se elaboran semanalmente, 20 kilos de embutidos en un día a la semana, con un costo aproximado de \$2,300.00 incluyendo capital humano, material y gastos administrativos, se debe realizar previamente la preventa con un costo aproximado de \$ 20.00 pesos por 200 gramos, por consecuencia \$200.00 kilo. Esto da como resultado una ganancia de 75%. Ciclo 1



**Ciclo 1. Metodología.**

#### Comentarios Finales

La aplicación de éstos instrumentos nos dan una semblanza de las áreas de oportunidad para el desarrollo de la implementación de nuevos procesos para detectar las habilidades de cada uno de los habitantes.

Para tal efecto, los resultados del estudio preliminar contribuyeron significativamente para contar con información y poder curso de capacitación.

Respecto a las metodologías que se utilizaron para analizar y medir tendencias, ideas, significados, conocimientos, inteligencia, habilidades, procedimientos y prácticas de grupo acorde a la situación, para definir las áreas de oportunidad y áreas de mejora dando seguimiento oportuno para la realización de actividades de éxito, relevante es el lineamiento de los habitantes. Fotografías 1.

Los habitantes de las comunidades se benefician con una mejor calidad de vida pues el conocimiento de elaboración de embutidos, los integran a la economía formal, teniendo más facilidades para elaborar productos artesanales.

### Referencias

- Gobierno del estado de Coahuila, ed. (2013). «Información municipal». Coahuila.gob.mx. Consultado el 3 de Junio del 2016.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917) - Artículo 115». Wikisource. 1917. Consultado el 25 de julio de 2016. (Centro Estatal de Estudios Municipales del Estado de Coahuila, 2015)
- Gobierno de México (1824). «Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos» (PDF). UNAM.mx. Consultado el 25 de julio de 2016.
- Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM (2010). «Constitución de Coahuila y Texas». UNAM.mx. Consultado el 27 de julio de 2016. (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1997, p. 59)
- (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1997, p. 61-80)
- Hernandez, S. (2012). Metodología de la Investigación. En Hernandez Sampieri, Metodología de la Investigación. (págs. 210-223). Mexico D.F.: Mc. Graw Hill.

### Notas Biográficas

La **Dra. Ruth de la Peña Martínez** es profesora del Tecnológico Nacional de México en Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón Coahuila. Tienen Doctorado en Administración y Alta Dirección. Maestría en Administración de Empresas, Licenciatura en Sistemas Computacionales. Asesora a Organismos No Gubernamentales de la Región Laguna. Reconocimiento por Club Rotario de Torreón por Mejor Estudiante en 1992 y Mérito Académico por Consejos de Instituciones de Educación Superior de la Laguna (CIESLAG) en 2015.

El **Ing. Rodrigo Fuentes Ávila** Ingeniero Agrónomo Fitotecnista por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Se ha desempeñado como servidor público desde el año 1995, desarrollando diversas responsabilidades entre las que destacan las siguientes:

Secretario de Desarrollo Social del Estado de Coahuila de Zaragoza, Diputado Local en la LIX Legislatura del Congreso Independiente, Primer Regidor del R. Ayuntamiento de Torreón, Coahuila, Subsecretario de Desarrollo Social de la Secretaría de Desarrollo Regional De La Laguna, Director de Conservación de Caminos de la Secretaría de Desarrollo Regional de la Laguna, Director de Conservación de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte del Gobierno del Estado de Coahuila.

La **M.A.E. María Guadalupe Sandoval Chávez** es profesora del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón Coahuila. Tiene la Maestría en Administración de Empresas y la Licenciatura en Ingeniería Industrial en Electrónica. Se ha desempeñado en diversas responsabilidades en el Instituto Tecnológico de la Laguna como: Jefatura de Gestión Tecnológico y Vinculación, Jefatura de Comunicación y Difusión, Jefatura de Proyectos de Docencia.

La **M.T.I. Michelle Padilla Torres.** es profesora del Tecnológico Nacional de México en Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón Coahuila. Tienen Maestría en Tecnologías de la Información, Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales. Jefatura de Proyectos de Vinculación en el Instituto Tecnológico de la Laguna.

Apéndice A.



Ejido Ana, Torreón, Coah.

Mapa 1 Ubicación del Ejido Ana Coahuila. Fuente: Google Maps.



Fotografías 1. Evidencia de Terminación de Curso.

# ANÁLISIS LOGÍSTICO DE RUTAS DE ACOPIO DE UN BANCO DE ALIMENTOS

Dra. Ruth De La Peña Martínez<sup>1</sup>, M.A. Ernesto Cuan Durón<sup>2</sup>,  
M.C. Juan Diego Hinojosa Escajeda<sup>3</sup>, Ing. Mario Alberto Domínguez Zúñiga<sup>4</sup>

**Resumen.-** En este artículo se describe como a partir de diferentes técnicas de administración, se ha logrado hacer más eficiente que los productos perecederos y no perecederos lleguen al banco de alimentos a bajos precios y alta calidad. El proceso requiere la coordinación de múltiples actores como donadores, acopio, transportación, conservación, distribución, entre otros. Esta es la magia de la logística estratégica, realizar estrategias para análisis de costo- beneficio por unidad, depreciación y consumo de gasolina o diésel, monitoreo por GPS (Sistema de Posicionamiento Global), de las rutas en tiempo y forma.

La evolución permanente y las exigencias de los mercados hoy globalizados plantean a las organizaciones nuevas necesidades a resolver a través de cambios y ajustes de estrategias y prioridades. En un marco de crecientes presiones competitivas, alta especialización, las empresas necesitan optimizar su productividad para no quedar rezagadas. Precisamente, la logística estratégica es una herramienta fundamental para desempeñarse con éxito en un escenario altamente competitivo.

**Palabras Claves:** ONGs, Banco de Alimentos, Gestión, Logística.

## Introducción

A lo largo de la última década, se ha observado como el Tercer Sector, ha crecido teniendo cada vez mayor presencia en la sociedad, adquiriendo un gran dinamismo y participación en la economía de los distintos países. (P.D., 2012) Dentro del sector no lucrativo, está el trabajo centrado en las Organizaciones No Gubernamentales (ONG's), que pueden definirse como organizaciones sin fines de lucro, sus características son: mayor rapidez en la movilización de recursos y en llegar a los sectores más deprimidos de la población frente a los tradicionales agentes de la cooperación multi y bilateral, existiendo alto grado de motivación de las personas que trabajan en ellas, bajo costo de sus actividades y alto grado de integración con las comunidades y grupos de los países receptores de la ayuda.

En Torreón Coahuila, México existe un asociación civil denominada Cáritas Diocesanas de Torreón que alberga en su seno al Banco de Alimentos, ente que regula la distribución de alimentos donados de las Empresas de Responsabilidad Social Empresarial (ESR), como lo son la Fundación Wal-Mart, YUM, Big-Cola, Bodega Aurrera, PEPSICO Internacional, Sam's Club, SIGMA Alimentos, Rancho Lucero, Grupo Soriana, HEB, Alpura. MUR, La Huerta, La Moderna, La Costeña, Nature's Own, La Vaquita. Aladinos, Unilever, Almerimex, Tyson, Grupo Vigo, Unión Comerciantes del Mercado de Abastos, Fundación LALA, y donantes anónimos.

Cabe señalar por supuesto, la importancia que tiene la presencia de estas empresas, cuyos programas de responsabilidad corporativa, sustentabilidad, tienen un alcance y trascendencia a nivel internacional. Para cada una de estas organizaciones es de vital importancia participar en el apoyo a los menos favorecidos como grupos de interés estratégico. Esto da como resultado que las empresas coordinen beneficios sólidos a la sociedad, al medio ambiente y por supuesto, a las finanzas de la organización.

Estas prácticas de Empresas Socialmente Responsable como lo son donaciones en especie o de carácter financiero, dan apoyo a las Organizaciones No Gubernamentales y personas vulnerables. En el caso del Banco de alimentos de Cáritas Diocesanas de Torreón, estas se dividen de la siguiente manera: 85 instituciones y 51 comunidades rurales. Las instituciones se dividen en: 18 de apoyo a niños, 14 comedores, 3 que atienden a personas con capacidades diferentes, 6 asilos de ancianos, 12 centros de rehabilitación y 32 de tipo diverso. Las comunidades son ejidos y rancherías en donde se les da apoyo a las familias de la localidad con características de vulnerabilidad en zonas marginadas.

<sup>1</sup> Dra. Ruth De La Peña Martínez Profesora del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de La Laguna, Torreón Coahuila, México. [ruthdelapena@hotmail.com](mailto:ruthdelapena@hotmail.com)

<sup>2</sup> M.A. Ernesto Cuan Duron. Profesor del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de La Laguna, Torreón Coahuila, México. [ecuan@yahoo.com.mx](mailto:ecuan@yahoo.com.mx).

<sup>3</sup> M.C. Juan Diego Hinojosa Escajeda Profesor del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de La Laguna. [jd\\_hinojosa@hotmail.com](mailto:jd_hinojosa@hotmail.com)

<sup>4</sup> Ing. Mario Alberto Domínguez Zúñiga. Estudiante del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de La Laguna. [marioalberto.iingyarq@gmail.com](mailto:marioalberto.iingyarq@gmail.com).

Cuando se inició con la gestión del banco de alimentos, éste necesitaba cambios estratégicos, al no existir sistemas adecuados, para el acopio en las rutas, se desperdiciaba suministros, como tiempo, gasolina, inadecuadas rutas donde no se tenía la eficiencia necesaria para este proceso, realizando sin bitácoras, provocando gastos innecesarios. El presente proyecto apuntó a ajustar el modelo de generación de valor de negocio en el banco de alimentos utilizando sus propias ventajas competitivas, mecanismos de administración. En este artículo describe los mecanismos de logística.

### Descripción del Método

El proceso de investigación se dividió en varios procesos, realizándose el diseño de investigación acción-participación, (Hernandez, 2012), resolviendo problemas cotidianos e inmediatos y mejorando practicas concretas. El propósito fundamental consistió en aportar información que guiara la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales, propiciando el cambio social mejorando la calidad de la acción dentro de ella. Involucrando a los miembros del grupo desde el planteamiento del problema hasta la elaboración de reporte, para implementar acciones, de manera cíclica, lo cual fue detectando el problema, formular planes para resolver, implementar y retroalimentación conduciendo a nuevos diagnósticos.

- Método de grupos focales.** Bajo el paradigma cualitativo de investigación, entrevistando a los consejeros de la asociación civil, el cual consta de siete personas, teniendo una duración de 50 a 80 minutos. Tabla 1.

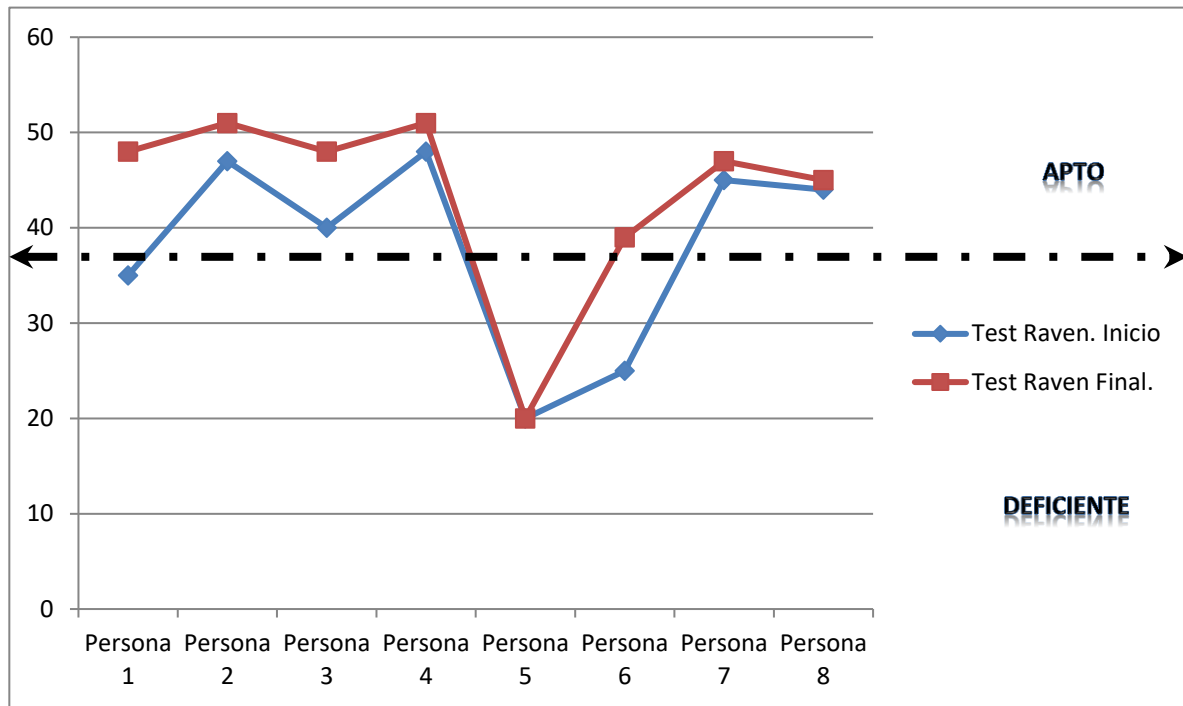
Gastos innecesarios de mantenimientos	Monitoreo a Flotilla.
Atención Oportuna a Los Donantes	Credibilidad de la Información.
Aplicación de Recursos	Información Oportuna a Personal Idóneo.

**TABLA 1. Necesidades Obtenidas De Entrevista a Consejeros.**

- Entrevista Abierta.** La entrevista abierta consistió en una lluvia de ideas de cada uno de los recolectores sobre el desarrollo de sus actividades en las rutas de recolección, el cual no existía bitácoras para el seguimiento del donante, existiendo tiempos muertos o regresar mas tarde, porque no se pudo atender la actividad . Todas las entrevistas fueron grabadas en audio para realizar los análisis pertinentes, de la misma manera se analizó los procedimientos internos que tiene cada uno de los donantes, como pueden ser: horario, llevar equipo necesario para la recolección como son: flotillas con refrigeración, abiertas, cerradas sin refrigeración, entre otras.
- Procedimiento de apoyo a donadores.**  
Donador "X".
  - Se recibe la petición para realizar la donación.
  - El recolector se presenta y llena formatos de la institución donante e institución a donde pertenece.
  - El recolector pasa a checar los productos perecederos y no perecederos, artículos que serán donados para confirmar que están en estado idóneo.
  - Se llenan formatos de internos de los donantes y de la institución receptora.
  - Se pesa en bascula industrial para checar, que todo coincide con los llenados de los formatos.
  - En presencia de las personas de seguridad de los donantes.
  - Se firma los formatos tanto donantes como receptores.
  - Se ingresa al vehículo de la institución receptora.
  - Se retirar para llevarlo al banco de alimentos.
  - Se ingresa al banco de alimentos con la debida documentación.
- Test de Raven.** En la investigación que se realizó en el banco de alimentos, se efectuaron en dos tiempos la aplicación del test Raven, (S.D., 2015) una al inicio del proceso para saber cómo se encontraban cada uno de los



recolectores y el otro al implementar procedimientos y métodos realizando comparación en la Gráfica 1. Resultando los análisis psicológicos de los diferentes recolectores. Tabla 2.



**Gráfica 1 Comparativo de Aplicación de Test Raven.**

Personal	Análisis
Recolector 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de congruencia de lo físico con lo de la requisición.</li> <li>▪ Información agobiante, demasiada papelería.</li> <li>▪ Búsqueda de datos en forma manual.</li> </ul>
Recolector 2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expedientes no actualizados al día, ya que se llevan en forma manual.</li> <li>▪ Falta de registros actualizados.</li> <li>▪ Falta de monitoreo de los donadores.</li> </ul>
Recolector 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desconocimiento de productos existentes en el traslado.</li> <li>▪ Falta de interes para saber si los productos son consumibles.</li> </ul>
Recolector 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desconocimiento de procedimientos operativos.</li> <li>▪ Falta de comunicación entre recolectores.</li> </ul>

**TABLA 2 Análisis Psicológico de Prueba Raven para Determinar el Grado de Inteligencia.**

### 5. Análisis de la logística de rutas.

Se realizó en dos tiempos el análisis de rutas, el primero en forma manual, checando el número de kilometrajes por ruta y el tiempo de espera, teniendo en cuenta que algunas unidades, se tienen que mantener encendidas, debido a que a que se encuentran en cualquier punto de la ruta con algún producto perecedero. Ver Apendice.

### Comentarios Finales

La aplicación de éstos instrumentos nos dan una semblanza de las áreas de oportunidad para el desarrollo de la implementación de nuevos procesos para detectar las habilidades de cada uno de los recolectores.

Para tal efecto, los resultados del estudio preliminar contribuyeron significativamente para contar con información y poder realizar la logística eficiente por técnicas de monitoreo y administrativas.

Respecto a las metodologías que se utilizaron para analizar y medir tendencias, ideas, significados, conocimientos, inteligencia, habilidades, procedimientos y prácticas de grupo acorde a la situación, para definir las áreas de oportunidad y áreas de mejora dando seguimiento oportuno para la realización de actividades de éxito, relevante es el lineamiento de los puestos, con la persona idónea.

Afortunadamente vemos que cada día son más las organizaciones que toman conciencia de la necesidad de apoyar iniciativas de apoyo a la comunidad y que requieren de una profesionalización, no solamente de buena voluntad sino que verifican que se generen procesos de mejora en cada uno de los servicios que ofrece la ONG para asegurar el buen destino de las donaciones. De esta manera se logra que tanto los organismos nacionales e internacionales sigan interesados en destinar recursos a esta noble labor a favor de los que menos tienen.

En el acopio de los productos del banco de alimentos con la distribución de las rutas se redujo tiempo de espera, gasto de gasolina y menos desgaste del vehículo, ya que algunos vehículos cuentan con refrigeración para los productos. A continuación se hace referencia a la tabla de ahorro de gastos por ruta.

		Total Semanal		11 kilómetros por litro
Ruta 1	Vehículo 1	\$450.00	1.3 kilómetros + traslado	13.57 pesos *10.60km=143.82*3=\$431.46
Ruta 2	Vehículo 2	\$550.00	3.8 kilómetros + traslado	13.57*15.60km=211.69*3=\$423.38
Ruta 3	Vehículo 3	\$700.00	4 kilómetros + traslado	13.57*16 km=\$217.12*3=\$651.36
Ruta 4	Vehículo 4	\$1300.00	9 Kilómetros + traslado	13.57*28 km=\$379.96*3=\$1139.88
Ruta 5	Vehículo 5	\$900.00	7.5 Kilómetros + traslado	13.57*20 km=\$271.40*3=\$814.20
Ruta 6	Vehículo 6	\$800 a \$3,500.00		13.57*200 km=\$2714
Total		\$4,700 a \$7,400		\$3,460.28 a\$6,174.28
Un ahorro del 17% al 27% en traslados de producto.				

**Tabla 2. Resultados de Ahorro Económico. Fuente: Elaboración Propia.**

### Referencias

Hernandez, S. (2012). Metodología de la Investigación. En Hernandez Sampieri, *Metodología de la Investigación*. (págs. 210-223). Mexico D.F.: Mc. Graw Hill.

Mexico, S. (11 de Febrero de 2012). *Asociacion Mexicana de Banco de Alimentos*. Recuperado el 21 de Octubre de 2015, de <http://suenamexico.com>: <http://suenamexico.com>

P.D., B. (2012). *La Comunicación en las Organizaciones del Tercer SEctor*.

S.D., S. (Septiembre de 2015). *Historias y Biografías*. Recuperado el 10 de Febrero de 2016, de [http://77historiaybiografias.com/test\\_raven](http://77historiaybiografias.com/test_raven)

Segni, S. D. (2015). Obtenido de [http://historiaybiografias.com/test\\_raven/](http://historiaybiografias.com/test_raven/)

### Notas Biográficas

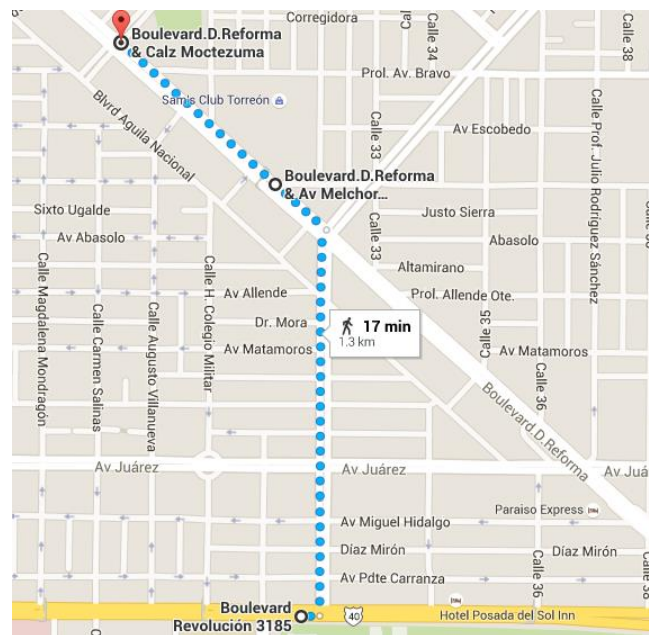
La **Dra. Ruth de la Peña Martínez** es profesora del Tecnológico Nacional de México en Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón Coahuila. Tienen Doctorado en Administración y Alta Dirección. Maestría en Administración de Empresas, Licenciatura en Sistemas Computacionales. Asesora a Organismos No Gubernamentales de la Región Laguna. Reconocimiento por Club Rotario de Torreón por Mejor Estudiante en 1992 y Mérito Académico por Consejos de Instituciones de Educación Superior de la Laguna (CIESLAG) en 2015.

El **M.A. Ernesto Cuan Duron** es Profesor del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón Coahuila. Tiene la Maestría en Administración y Licenciatura en Ingeniería Industrial en Electrónica.

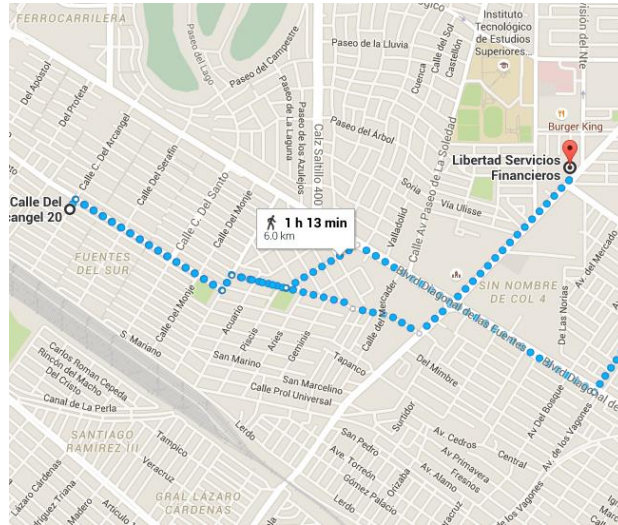
El **M.C. Juan Diego Hinojosa Escajeda** es profesor-investigador del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón Coahuila. Tiene la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica y la Licenciatura en Ingeniería Industrial en Electrónica. Jefe del Departamento de Eléctrica y Electrónica de 2011 a 2015.

El **Ing. Mario Alberto Domínguez Zúñiga** es estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales y Licenciatura en Ingeniería Eléctrica. en Tecnológico Nacional de México, en el Instituto Tecnológico de la Laguna.

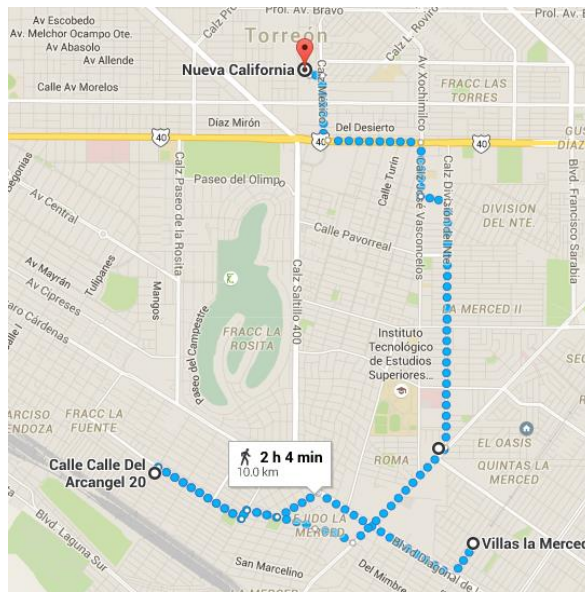
### Apéndice A. Instrumento para Monitoreo de Rutas.



Mapa 1. Logística De La Ruta 1. Fuente Google Maps.



**Mapa 2. Logística De La Ruta 3. Fuente: Google Maps.**



**Mapa 3 Logística De La Ruta 5. Fuente: Google Maps.**

# Retos para la atracción de Turismo Internacional de la Tercera Edad en el Estado de Coahuila

De León Olivares María de Jesús<sup>1</sup>, Jaramillo Rosales Martín<sup>2</sup>,  
Del Río Ramírez Berenice Margarita<sup>3</sup> y Mejía Domínguez Ulises<sup>4</sup>

**Resumen**— En el presente trabajo se evalúa el potencial competitivo del Estado de Coahuila de Zaragoza para acoger un segmento turístico de relevancia en el turismo internacional: los turistas de la tercera edad. Para ello se estudia el tamaño del mercado, se evalúa el desempeño del sector en la entidad y se analizan factores que favorecen y limitan el aprovechamiento de esta oportunidad. Asimismo, se examinan las alternativas estratégicas que pudieran asumirse a partir de los escenarios que plantean las tendencias globales y los recursos y capacidades con que cuenta la región. La metodología empleada en la investigación es mixta. Se parte de un análisis documental para estudiar el tamaño del mercado, elaborar un inventario de atractivos y evaluar posibles encadenamientos. Asimismo, se aplican entrevistas estructuradas y se emplea el método de expertos para evaluar los recursos y capacidades de la entidad, las principales barreras que se enfrentan y las principales alternativas de agregación de valor en el sector. Finalmente, se exponen las principales direcciones estratégicas que, a criterio de los autores, deben considerarse para lograr un desarrollo del segmento en la entidad.

**Palabras clave**— Turismo, Turismo de la Tercera Edad, Estado de Coahuila

## Introducción

La presente investigación pretende evaluar el potencial competitivo del Estado de Coahuila de Zaragoza para acoger a un segmento turístico que cada vez va adquiriendo mayor relevancia en el turismo internacional: el turismo de la tercera edad, es decir, de adultos mayores de 60 años, en su mayoría jubilados, que buscan no solo la experiencia turística como tal, sino también espacios de descanso y de atención a la salud, además de satisfacer determinados intereses personales.

El alcance del presente trabajo se centra en las potencialidades y retos del Estado de Coahuila para posicionarse en el segmento de turistas internacionales de la tercera edad. Se consideró conveniente orientarlo a un nicho específico de este gran segmento con perspectivas concretas para la región, en este caso, los turistas internacionales de la tercera edad procedentes de Norteamérica, es decir, Estados Unidos y Canadá. Los dos criterios que determinaron seleccionar este segmento como un área de oportunidad relevante para la entidad fueron los siguientes: El Estado de Coahuila está enclavado en la Zona Norte del país y cuenta con un importante potencial de atractivos turísticos. De acuerdo con el Índice de Competitividad Turística de los Estados Mexicanos (ICTEM), elaborado por el Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos del Tecnológico de Monterrey, una de las entidades que mayores potencialidades presenta en materia de elevación de competitividad turística es el Estado de Coahuila. Por otra parte, geográficamente representa uno de los territorios más cercanos al mercado emisor seleccionado. Así, Coahuila, con sus desiertos, lagunas prehistóricas, su historia y tradiciones, la calidez de su gente y su vasta red de instituciones universitarias, entre muchos otros atractivos, podría generar un importante y diverso tejido turístico con variadas atracciones y alto potencial para la atracción de inversiones extranjeras y contribución al PIB regional.

La segunda razón consiste en que el aprovechamiento de esta oportunidad constituye una alternativa para el desarrollo socioeconómico de la región, pues la atracción de turismo internacional abriría las puertas a más empleos, desde niveles de educación bajos hasta profesionistas. La necesidad de guías turísticos, meseros, gerentes, choferes, médicos, enfermeros, museólogos, historiadores, ambientalistas, ingenieros, constructores y asistentes sociales, entre otros, generaría un mercado de trabajo en demanda. Por otra parte, el turismo podría contribuir al dinamismo de la economía regional.

## Descripción del Método

La metodología empleada para la investigación es de carácter mixto. Se parte de un análisis documental para evaluar el tamaño del mercado, su crecimiento y características, así como para elaborar un inventario de

<sup>1</sup> De León Olivares María de Jesús es Profesora de tiempo completo de la Facultad de y Administración Unidad Torreón, Coahuila [maria.deleon.olivares@uadec.edu.mx](mailto:maria.deleon.olivares@uadec.edu.mx)

<sup>2</sup> Jaramillo Rosales Martín es Profesor de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración Unidad Torreón Coahuila [martinjaramillo3000@yahoo.com.mx](mailto:martinjaramillo3000@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Del Río Ramírez Berenice Margarita es Profesora de tiempo Completo de la Facultad de Contaduría y Administración Unidad Torreón Coahuila [bece\\_29@hotmail.com](mailto:bece_29@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mejía Domínguez Ulises es alumno del Doctorado en Administración y Alta Dirección Unidad Torreón [umedo2@yahoo.com.mx](mailto:umedo2@yahoo.com.mx)



atractivos y estudiar posibles encadenamientos que posibiliten la creación de un potencial clúster turístico en la entidad a partir de su orientación hacia el segmento de la tercera edad. Asimismo, se emplean métodos cualitativos para la captura de información, aplicando entrevistas estructuradas a empresarios del sector turístico y académicos, considerados como expertos a los efectos de esta investigación. En su la selección de los expertos se tuvieron en cuenta los criterios de experiencia en el sector, para el caso de los empresarios, y producción científica relevante sobre el tema para el caso de los académicos.

La aplicación del método de expertos permitió la evaluación de los recursos y capacidades de la entidad para atraer el segmento, las barreras que se deben enfrentar, así como las principales alternativas de agregación de valor. El procesamiento de la información capturada a través de los expertos permitió identificar los principales obstáculos que se enfrentan en la entidad para atraer el segmento de turismo internacional de la tercera edad y generar opciones estratégicas para enfrentarlos.

### Análisis de Resultados

En esta sección se exponen los principales resultados obtenidos en la investigación. La misma se estructura en cuatro sub secciones. En la primera se presentan las valoraciones sobre el mercado turístico norteamericano de la tercera edad. La segunda muestra los resultados del análisis del sector turístico de Coahuila, exponiendo sus fortalezas y debilidades. En la tercera se evalúan las potencialidades de la entidad y las barreras que debe enfrentar para atraer el segmento estudiado, a través de la sistematización del criterio de los expertos consultados. Por último, se propone un grupo de estrategias sectoriales para el desarrollo del turismo gerontológico en la entidad.

#### *El mercado turístico norteamericano de la tercera edad*

El segmento de la tercera edad en Estados Unidos tiene un alto potencial de crecimiento. Las personas en edades comprendidas entre 50 a 60 años constituye hoy día la mayoría de la población de ese país. Ello permite deducir que en el transcurso de unos años seguirá aumentando. Sin embargo, esta tendencia no es solo característica de ese país, considerado como el mercado más atractivo para Coahuila por su cercanía, sino que se evidencia en otros países desarrollados, como Alemania, que llegará al 2025 con casi la tercera parte de su población en la tercera edad, Suecia con el 29.07, Italia con el 26.84 %, Francia con el 25.90% y Canadá, el segundo mercado a considerar, con el 25.49%. En la Tabla 1 se aprecia como en el futuro este segmento crecerá a un ritmo acelerado, por lo que tiene un potencial de crecimiento ininterrumpido para los próximos años.

Países	1950	1990	2025
Alemania	14.03	20.73	31.11
Canadá	11.33	15.57	25.49
Estados Unidos	12.15	16.45	23.56
Francia	16.23	18.30	25.90
Italia	12.24	15.40	26.64
Suecia	14.94	22.81	29.07

Tabla 1. Población de la tercera edad en países seleccionados (en %).Fuente: Naciones Unidas

No obstante, a pesar de su tendencia creciente, cabe destacar la alta sensibilidad que tiene este segmento respecto a coyunturas económicas, sociopolíticas y medioambientales que se generan tanto en los países de destino como en los mercados de origen. Las crisis económicas afectan los flujos de turistas, al igual que las crisis políticas, de seguridad nacional o los brotes de epidemias. Así, como consecuencia de la crisis financiera global del 2008 y su impacto en la reducción de la capacidad adquisitiva, el flujo de turistas internacionales a México se vio afectado en un 6%, mientras que los ingresos generados por el sector sufrieron una pérdida de un 11%. Una situación similar se presentó con la epidemia de la fiebre aviar en 2011. Por ello, con independencia del potencial que presenta, es necesario considerar la volatilidad de los flujos de turistas ante coyunturas concretas que se presentan.

Para el caso de Coahuila, las coyunturas que pueden hacer más vulnerable la estabilidad del flujo de turistas son, en primer lugar, la percepción de inseguridad –que a pesar de los avances alcanzados en este sentido, aún persiste en el mercado turístico norteamericano-, aunque no pueden obviarse potenciales coyunturas relacionadas con epidemias o catástrofes medioambientales, lo que reclama un esfuerzo coordinado de los diversos actores – gobiernos, empresas, academia y comunidades- para minimizar amenazas que volatilicen el flujo de turistas e ingresos hacia la región.



*Análisis del sector turístico en Coahuila*

La economía de Coahuila ha tenido una tendencia a la alza en el último decenio, solo interrumpida por la crisis financiera internacional de 2008, ubicándose como una de las entidades que más rápido se recuperó de esta coyuntura adversa, gracias al repunte de sus sectores más dinámicos. La entidad se posiciona en el quinto lugar del país en términos de PIB per cápita con 97 mil 849 pesos, es decir, 23 mil pesos por encima de la media nacional, lo que representa una oportunidad en términos de atractivo a la inversión y estímulo al crecimiento económico.

En la dinámica sectorial de la economía coahuilense destacan las actividades de servicios financieros, la industria automotriz y la minería, mientras que las menos dinámicas han sido las de fabricación de muebles, textiles, productos de cuero y fabricación de productos a base de minerales no metálicos. El sector de servicios es el dominante en la economía estatal, representando alrededor del 50% del PIB regional. Sin embargo, a diferencia del auge que ha experimentado el país en el turismo, en Coahuila, considerada una entidad eminentemente industrial, el turismo aporta apenas el 2.9% del PIB, como lo confirma la Tabla 2, donde se aprecia que las actividades manufactureras y comerciales son las que más aportan en la entidad.

Sector Económico	PIB (MM \$ MXN)	Estructura (%)
Industria Manufacturera	207,444.5	40.6
Comercio	55,693.2	10.9
Servicios Inmobiliarios	50,072.8	9.8
Transporte y Almacenes	37,810.1	7.4
Construcción	36,788.2	7.2
Agricultura y Ganadería	33,211.6	6.5
Turismo	14,817.5	2.9
Otras Actividades	75,109.2	14.7
Total	510,947.0	100.0

Tabla 2. Estructura del PIB del Estado Coahuila. Fuente: INEGI

En el sector turismo se aprecia cierto dinamismo en uno de sus componentes: los servicios de esparcimiento cultural, deportivo y otros servicios recreativos, que crecen por encima del crecimiento medio de la entidad. Sin embargo, otros componentes claves, los servicios de alojamiento y de preparación de alimentos y bebidas, no crecen al mismo ritmo. No obstante, el sector turismo generó una derrama de 7.280 millones de pesos en el territorio y su impulso puede activar el tejido económico regional, potenciando aquellas actividades que han mostrado falta de dinamismo.

Para enfrentar la precariedad del sector en la entidad se aprueba la Ley de Turismo el 31 de diciembre de 2008, que tiene por objetivo regular la planeación, promoción, fomento y desarrollo sustentable de las actividades turísticas en Coahuila por conducto del Ejecutivo del Estado, a través de la Secretaría de Turismo. Así, el sector turístico cobra mayor atención en la entidad, que se contempla como una actividad de alto potencial económico regional. Sin embargo, a pesar de esta barrera legislativa, el sector no ha despegado como se requiere. De acuerdo con especialistas una serie de barreras limita el aprovechamiento de esta área de oportunidad, como son:

- Problemas logísticos: Falta de organizaciones especializadas en operaciones turísticas.
- Falta de cooperación entre actores en el sector: No se consolida el enfoque de “triple hélice” para promocionar y apoyar al sector.
- Deficiente infraestructura: No solo física, sino también organizativa, que asegure los encadenamientos necesarios para lograr un servicio competitivo en el sector.
- Disparidad en niveles de desarrollo del sector: El mayor potencial turístico hotelero, de inversión y empleos se concentra en el sur del estado (Saltillo y Torreón) y en su zona fronteriza (norte), siendo las regiones Centro, Desierto y Carbonífera las menos desarrolladas.
- Niveles bajos de estadía en la entidad: En parte por alertas de inseguridad, aunque la falta de atractividad de la entidad no solo puede achacarse a esto. Una debilidad evidente del sector en la entidad se asocia a la falta de una adecuada planeación que propicie una mayor estadía y regreso por parte de los visitantes.

No obstante, Coahuila tiene condiciones para atraer turismo internacional, pues posee atractivos para su desarrollo, entre los que se encuentran: a) fronteras con dos estados estadounidenses; b) clima cálido y no extremo en general; c) infraestructura de comunicaciones aceptable; d) espacios de entretenimiento, cultura, educación, recreación y esparcimiento; e) zonas conurbadas, cuya población ha adoptado un modo de vida similar a los norteamericanos, sin perder sus rasgos de origen; f) capital social relevante, con habitantes amables, abiertos y

amigables, sobre todo con gente que proviene del extranjero, debido en parte a que muchas ciudades de la región fueron inicialmente formadas por inmigrantes; y g) sector empresarial fuerte y activo.

La condición colindante con Texas, una de las economías más prosperas de Estados Unidos, es un factor de consideración para explotar la ubicación geográfica en favor del turismo. Cabe destacar en este sentido que, con respecto al origen de los turistas internacionales que arriban a México, el 82.3% proviene de California y Texas, mientras que las llegadas de Canadá representan el 5%, seguidas por las de Europa el 3.8% y las de América Latina el 1.8%.

Este hecho, que representa una amenaza para el turismo mexicano por la alta dependencia respecto a los dos regiones emisoras, para los estados fronterizos como Coahuila pudiera constituir una oportunidad, si se diseñan estrategias sectoriales efectivas de atracción de estos mercados.

Sin embargo, el rol que la entidad juega en su región de competencia natural (la Zona Norte del país) aún no es significativo. Según un estudio de competitividad de los destinos turísticos del país, la entidad ocupa el penúltimo lugar en la región fronteriza, solo por encima de Tamaulipas. No obstante, el índice de ocupación hotelera de Coahuila presenta un saludable tercer lugar a nivel nacional, con un 42.27%, frente al primer lugar, Sonora (49.09%), así como una estadía promedio de 1.68, por encima de la media de la región fronteriza (1.61).

Por los aeropuertos de Torreón y Saltillo se conectan los flujos turísticos a las grandes ciudades del país y otros destinos turísticos. El mayor porcentaje de pasajeros transportados lo registra el aeropuerto de Torreón, con casi 500 mil pasajeros anuales, que representa el 77% del tráfico aéreo de todo el estado. No obstante, este aeropuerto apenas alcanza el lugar número 27 por pasajeros atendidos a nivel nacional, por lo que se reconoce una débil oferta de vuelos y una alta desconexión aérea en la región.

La belleza de los ecosistemas del desierto y muestras vivas de los orígenes de la vida del planeta, así como sitios de trascendencia histórica para el país, presentan a Coahuila como un destino distinto. Asimismo, sus áreas naturales protegidas ofrecen al visitante una amplia gama de experiencias, desde la apreciación de especies en el Valle de Cuatro Ciénegas y los fenómenos del desierto en el Bolsón de Mapimí, hasta impresionantes vistas de sierras y cañones en Maderas del Carmen. Se trata de potenciales naturales que han sido poco integrados a las actividades turísticas del Estado, para lo cual deberían aplicarse planes de manejo adecuados.

La riqueza paleontológica de la entidad incluye alrededor de 200 lugares con fósiles de dinosaurios, principalmente en la comunidad de Rincón Colorado, municipio General Cepeda. Además, se cuenta con 52 museos históricos, de ciencia y tecnología, minería y metalúrgica, la mayoría ubicados en Saltillo, Torreón, Monclova y Salinas. Dentro del patrimonio intangible regional se encuentra su cocina tradicional, con platillos como el cabrito, el borrego, la carne de res seca o en cortes finos, así como chorizos y quesos.

Por otra parte, la existencia de tratados internacionales de libre comercio, genera un valor agregado al sector, estimulando la inversión y las alianzas con socios extranjeros para su desarrollo. Además, existen potencialidades internas para estimular acuerdos de amplio alcance para el desarrollo del sector entre gobiernos locales, empresas e instituciones que posibiliten una mayor articulación regional y potencien la competitividad turística de la entidad. Así, acuerdos entre varios municipios pueden crear las condiciones para el desarrollo futuro de un clúster turístico en la entidad.

#### *La atracción de turismo internacional de la tercera edad en Coahuila*

El balance de atractivos y falencias del sector turístico coahuilense permite concluir que apostar al segmento turístico de la tercera edad en la entidad puede ser viable. Aunque se requieren importantes inversiones para mejorar muchas áreas, es posible recuperarlas si se hacen las proyecciones correctas. Para ello es importante identificar las barreras que se enfrentan para acceder a este segmento particular. Las entrevistas aplicadas a directivos, especialistas y académicos de la entidad, considerados como expertos para los efectos de esta investigación, permitieron identificar las siguientes:

1. Falta de diferenciación de las empresas posicionadas: Aun cuando éstas poseen fortalezas (imagen, prestigio avalado por fidelidad de clientes y estándares de calidad certificados), presentan una insuficiente especialización de la oferta hacia el segmento. La mayoría se orienta a un turismo convencional y puede representar un riesgo para ellas profundizar en la diferenciación, aun cuando enfocarse al segmento de la tercera edad pudiera representar una oportunidad.
2. Problemas con los canales de distribución y los servicios de apoyo: Se refieren al acceso a los circuitos del turismo internacional y a la especialización del servicio para este segmento. En la entidad faltan actores especializados, considerando las exigencias del segmento. Para sortear estas barreras se requiere concretar

alianzas estratégicas con agencias de viaje y turoperadores radicados en los mercados de origen, así como con otras empresas para lograr acuerdos que generen los resultados deseados.

3. Política gubernamental: Está asociada a las regulaciones para la apertura y desarrollo de negocios relacionados con el turismo de la tercera edad, en términos de certificaciones, estándares y capacidades. Por otra parte, el hecho de que se trabaje con mercados emisores tan exigentes puede convertirse en una barrera adicional, pues se exigen condiciones rigurosas por parte de los operadores turísticos a los mercados de destino.
4. Rivalidad interna tradicional: Se considera que la misma no es alta para el segmento de turistas que se pretende atraer. Si bien existe rivalidad en cuanto a capacidades hoteleras, éstas no tienen el grado de especialización adecuado para asumir el segmento. Sin embargo, el éxito de la propuesta de valor dependerá de la capacidad de los actores de competir y a la vez cooperar, generando una red de alianzas con proveedores de servicios.
5. Alto poder negociador de agencias de viaje y operadores turísticos: Los intermediarios turísticos de los países de origen pueden establecer ciertas condiciones por la cercanía con el cliente final. Poder que se afianza en la confianza de los clientes sobre expectativas que le suministran estos intermediarios sobre los destinos foráneos.
6. La barrera de la tecnología: Asumir la dinámica del cambio tecnológico en el sector es un reto que enfrenta la entidad, que pudiera generar beneficios a partir de mejores sistemas de comunicación con los clientes, mayor capacidad para ofrecer una amplia variedad de servicios y formas más atractivas de dar a conocer el producto turístico.

De esta forma, se puede concluir que, a pesar del atractivo que presenta la orientación al segmento turístico estudiado, existen barreras que enfrentar. Para ello deben implementarse programas y proyectos que promuevan la atracción de inversión al sector, considerando los factores que contribuyan a desarrollar un sector más atractivo. Por ello resulta de interés el análisis del proceso de agregación de valor en el sector y sus potencialidades competitivas. Los expertos consultados consideran que, para este segmento, el proceso de agregación de valor en la entidad debe enfocarse en tres direcciones claves:

- Diferenciación: Generar una oferta especializada, evitando los patrones del turismo masivo, para lograr una propuesta de valor en función de las exigencias del cliente. Esta debe asegurar una variedad de servicios con atención personalizada, donde impere la cultura del detalle, considerando que este segmento es más sensible al servicio que al precio.
- Innovación: No se refiere solo a la creación de un nuevo producto turístico, sino a la mejora de procesos a partir de las exigencias del mercado. Implica crear mecanismos que logren un intercambio estable con el mercado y una evaluación continua de las tendencias que se aprecian en el mismo. En tal sentido, ir de la mano con la tecnología ayudará a contar con sistemas flexibles y proactivos. Las plataformas interactivas de fácil acceso resultan de invaluable apoyo a los procesos de innovación.
- Atención a las particularidades locales: Las comidas, tradiciones culturales, el patrimonio histórico y cultural y los ambientes naturales constituyen importantes hilos de agregación de valor que permiten diferenciar e innovar desde el lado de la oferta. Dadas las características del segmento, incorporar estas particularidades al producto le imprimen un toque exótico y pueden representar experiencias de alto valor.

El diagnóstico desarrollado a partir de los criterios de expertos permite identificar un conjunto de debilidades y amenazas, que se presentan en la Tabla 3, donde se exponen los escollos que debe sortear el sector turístico coahuilense para aprovechar la oportunidad de atraer el segmento de la tercera edad procedente de Norteamérica. Se trata de los obstáculos que frenan el desarrollo de nuevas alternativas de turismo en la entidad y que, en última instancia, explican que el modelo seguido por el sector hasta el presente ya no está resultando atractivo para el nuevo tipo de turista.

<b>Debilidades</b>
Poca oferta de vuelos y desconexión regional
Insuficiente conectividad terrestre y urbana
Débil cultura turística
Operadores turísticos insuficientes
Falta de productos turísticos especializados
Falta de identidad del destino
Insuficiente infraestructura de apoyo
Pocos guías turísticos certificados
Áreas naturales sin planes de manejo
Escasez de servicios de apoyo al turismo

Insuficiente corresponsabilidad institucional
Sistema deficiente de circuitos interestatales
Falta de esquemas de financiamiento al sector
Limitada inversión en proyectos del sector
Falta de promoción turística
Falta de información estadística sectorial
Insuficiente empleo de nuevas tecnologías
<b>Amenazas</b>
Políticas gubernamentales de mercados emisores
Percepción de inseguridad en la frontera norte
Disminución de apoyos federales para el sector
Poder negociador de operadores turísticos en origen
Competencia de grandes cadenas globales del sector
Coyunturas adversas (crisis, guerras, epidemias)

Tabla 3. Debilidades y amenazas del sector turístico coahuilense. Fuente: Elaboración propia

La existencia de estos obstáculos exige la generación de estrategias sectoriales que apunten a una orientación diversificadora, donde las debilidades y amenazas identificadas sean neutralizadas con el aprovechamiento de las oportunidades identificadas en la presente investigación.

*Estrategias sectoriales para el desarrollo del segmento de la tercera edad en la entidad*

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, las estrategias sectoriales más relevantes para el desarrollo del segmento de la tercera edad en la entidad deben orientarse hacia tres ámbitos fundamentales:

1. Desarrollo de las competencias laborales: Generar programas de formación de personal orientado al desarrollo de especialidades afines al segmento. Además, deben considerarse programas de cultura general sobre la entidad, su historia, cultura, tradiciones y atractivos turísticos para orientar adecuadamente al turista.
2. Estrategias de innovación: La diferenciación del destino exige que la innovación se convierta en un componente estratégico que asegure mejoras en los procesos para hacerlos más eficientes y acordes con las necesidades y expectativas del cliente e innovar en el producto para hacerlo más atractivo y diferenciable.
3. Alianzas estratégicas y cooperación: Este ámbito estratégico es clave. Se requieren estrechos nexos de cooperación mediante la promoción de alianzas y colaboraciones entre proveedores de servicios. Ello no solo asegura integralidad en el servicio, sino también repercute en una reducción de costos, dada la cantidad de negocios orientados a un segmento específico, propiciando una cadena de valor virtuosa para el cliente.

Así, un turismo especializado, orientado a un segmento en franco crecimiento, podrá considerarse como una real oportunidad para la generación de empleos y derrama económica para la entidad. Hoteles, restaurantes, hospitales, zonas arqueológicas, atractivos turísticos regionales, transporte dentro y fuera de las ciudades, gimnasios, nutriólogos, “country clubs”, aeropuertos y conexiones terrestres internacionales, personal capacitado, infraestructuras mejoradas, paisajes únicos, y más, pueden converger en una propuesta atractiva, diferenciada y sinérgica, que conduzca a potenciar la competitividad turística y aporte un dinamismo adicional a la economía.

*Referencias bibliográficas.*

Ceballos, F. “Cuatro tendencias que revolucionarán el turismo”. Forbes, 1 de febrero, 2016. En: <http://www.forbes.com.mx> (Consulta: 20-09-2016).

Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos (CIETEC). “Índice de Competitividad Turística de los Estados Mexicanos.” Tecnológico de Monterrey, 2012. En: <http://www.itesm.edu/investigacion/indice-de-competitividadturistica-12mar12> (Consulta: 20-09-2016).

CIETEC, 2010, Ob. Cit.

CIETEC, 2012, Ob. cit.

CIETEC. “Estudio de la competitividad de los destinos turísticos de México”. Tecnológico de Monterrey, 2010. En: <http://www.itesm.mx> (Consulta: 12-03-2014); Medina, J. “Desarticulado turismo en Coahuila”. Diario de Coahuila, Saltillo, 12 de febrero, 2013. En: <http://www.eldiario-decoahuila.com> (Consulta: 21-03-2014); Morales, C. “Programa estatal de turismo 2011-2017 Coahuila de Zaragoza”. Saltillo, Coahuila, septiembre, 2012. En: <http://200.57.142.114/archivos/filemanager/micrositios.pdf> (Consulta: 21-03-2014).

Gobierno del Estado de Coahuila, 2011, Ob. Cit.

Gobierno del Estado de Coahuila. “Programa Estatal de Desarrollo Económico 2011-2017”. Saltillo, Coahuila, México, 2011.

- Gutiérrez, I. “*Las visitas de la emigración cubana al país de origen como modalidad turística*”. Tesis doctoral. Universidad de La Habana, Cuba, 2015.
- Henley Centre Headlight Vision “*Future Traveller Tribes 2020*”. Amadeus AirlineGroup, 2007. En: [www.amadeus.com/amadeus-/documents/corporate/ES\\_TravellerTribes\\_WebUse.pdf](http://www.amadeus.com/amadeus-/documents/corporate/ES_TravellerTribes_WebUse.pdf) (Consulta: 20-10-2015).
- IndexMundi. “*Estados Unidos: Distribución por edades*”. IndexMundi, 2015. En: [www.index-mundi.com](http://www.index-mundi.com) (Consulta: 20-09-2016).
- INEGI. “*Conociendo a Coahuila de Zaragoza*”. En: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (Consulta: 12-03-2014).
- INEGI. *Estadísticas del sector turismo en México*, 2016. En: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (Consulta: 12-09-2016).
- Jafari, J. “*La cientificación del turismo*”. Estudios y Perspectivas en Turismo. Vol. 3, No. 1, 1994, pp. 7-36.
- Korstanje, M. (2007). “*Antropología del turismo*”. Edición electrónica, 2007. En: [www.eumed-net/libros/2007c/325.pdf](http://www.eumed-net/libros/2007c/325.pdf) (Consulta: 20-03-2015).
- Ley de Turismo del Estado de Coahuila. Periódico Oficial del Estado. Saltillo, México, 10 de febrero de 2009.
- Lieper, N. “*Tourism management*”. Haworth Hospitality Press, New York, EE.UU, 2004.
- Observatorio Estratégico del Tecnológico de Monterrey. “*Megatendencias globales*”. OET, 2011. En: <http://www.oet.itesm.mx> (Consulta: 14-03-2014).
- Organización Mundial del Turismo. “*Datos ares sobre el comportamiento del turismo a nivel mundial*”. OMT, Madrid, mayo, 2016. En: <http://www.omt.org>. (Consulta: 6-05-2016).
- Organización Mundial del Turismo. “*Datos sobre el comportamiento del turismo a nivel mundial*”. OMT, Madrid, mayo, 2013. En: <http://www.omt.org>. (Consulta: 6-05-2016).
- Organización Mundial del Turismo. “*Notas metodológicas de la base de datos de estadísticas del turismo*”. UNWTO. Madrid, España, 2013.
- Poon, A. “*Tourism, technology and competitive strategies*”. Cab International. Oxon, United Kingdom, 2003.
- SIIMT. “*Impactos de la crisis financiera en la reducción de turismo internacional en México*” Datatur, 2011. En: [www.siimt.datatur.org.mx](http://www.siimt.datatur.org.mx) (Consulta: 18-03-2014).
- UNCTAD, 2012, Ob. Cit.
- [UNCTAD](http://www.unctad.org). “*La globalización centrada en el desarrollo: Hacia un desarrollo incluyente y sostenible*”. Declaración del XIII Periodo de Sesiones, Doha, Catar, abril, 2012. En: [www.unctadxiii.org](http://www.unctadxiii.org) (Consulta: 15-03-2015).

# Acercamiento a la redacción eficaz de géneros académicos para estudiantes de posgrado: Maestría en Administración Fiscal

Mtra. María Soraya Delgado Vázquez <sup>1</sup>, Dr. Rosendo Orduña Hernández <sup>2</sup>,  
Mtro. Arturo López Saldiña <sup>3</sup> y Mtro. José Refugio Vázquez Fernández<sup>4</sup>

**Resumen**— El presente artículo reflexiona sobre la problemática detectada por la deficiente redacción en los alumnos de la Maestría en Administración Fiscal de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, ya que al escribir trabajos donde utilizan los géneros académicos, carecen de lógica, semántica y gramática, principalmente en la aplicación de los citados elementos a su proyecto de titulación.

Este trabajo examinó las habilidades de las cuales adolecen los estudiantes de la citada maestría, al momento de enfrentarse a la redacción de géneros académicos (trabajo de tesis), encontrando que un 68% carece de estructura lógica, un 20% de semántica y un 12% presenta errores ortográficos.

Por lo cual se propone implementar en el marco de la materia de Proyectos de Investigación I, un curso de “Redacción Eficaz de Géneros Académicos para estudiantes de Posgrado”, a través del cual puedan obtener las habilidades básicas de redacción para su ámbito profesional.

**Palabras clave**- géneros académicos, redacción, lógica, semántica y gramática.

## Introducción

El idioma español vive, cambia, renace, no es una entelequia, ni un algo imposible; es una realidad necesaria, posible y alcanzable, tal como lo resume Susana González (Manual de Redacción e Investigación Documental, pág. 114)

En este universo de posibilidades se sitúan los géneros académicos verbales y escritos que van desde la elaboración de trabajos de investigación, hasta ponencias, y es en el contexto educativo del nivel de posgrado donde fundamentaremos la presente propuesta de investigación, ya que se detectaron carentes habilidades para aplicar los elementos necesarios en la redacción de géneros académicos —especialmente en redacción de tesis—, lo cual genera una escasa calidad en la presentación de sus trabajos de investigación.

Delimitaremos nuestro objeto de estudio a los alumnos que cursan el segundo semestre de la Maestría en Administración Fiscal y su desempeño en las habilidades de redacción en la materia de Proyectos de Investigación I, impartida en la Universidad Veracruzana, Región Veracruz.

En opinión de Ortega y Gasset “la lengua, que es siempre y últimamente la lengua materna, no se aprende en Gramáticas y Diccionarios, sino en el decir de la gente” (El hombre y la gente, cap. XI). De hecho, es en la constante interacción del hombre, quien como ser de relaciones sociales, donde se ha desarrollado un marco de referencia ideal para comunicarse con los demás.

Sin embargo, no siempre se logra el ideal de la comunicación. Y esto se debe, muchas veces a la falta de formación en el arte de la comunicación.

<sup>1</sup> La Mtra. María Soraya Delgado Vázquez (**autor corresponsal**) es catedrática de la Maestría en Administración Fiscal de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. s.delgadovazquez@gmail.com

<sup>2</sup> El Dr. Rosendo Orduña Hernández. Es profesor tiempo completo de la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. roorduna@uv.mx

<sup>3</sup> El Mtro. Arturo López Saldiña, es técnico académico de la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. artulopez@uv.mx

<sup>4</sup> El Mtro. José Refugio Vázquez Fernández es profesor tiempo completo de la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. jsvazquez@uv.mx



Como bien afirma Ana María Maqueo, “¿cuántas veces creemos, sentimos, que lo que estamos escribiendo no manifiesta con toda precisión lo que pensamos?, tenemos clara una idea, sabemos que deseamos transmitirla y sin embargo, en ocasiones no resulta fácil hacerlo: no sabemos redactar”. (Redacción, pág. 5).

Es un hecho, de nuestra redacción (entendida ésta como la expresión escrita de nuestras ideas, pensamientos y sentimientos), depende en gran medida la comunicación. Pero, al mismo tiempo, no debe olvidarse que una buena redacción es el resultado tanto del conocimiento de la lengua, como de la práctica. Hay que aprender a hablar, puesto que del manejo del lenguaje también dependen, en gran medida, las relaciones sociales que cotidianamente establecemos.

De allí que sea igualmente necesario aprender a leer. “La lectura es, sin duda alguna, otro de los caminos para llegar a la escritura. Contribuye a enriquecer nuestra visión del mundo, a esclarecer las ideas, a conformar nuestro pensamiento; nos familiariza, además con las formas gramaticales y léxicas propias de nuestro idioma”. (Maqueo, op.cit.).

Es menester no olvidar que leer y escribir es inherente a todas las actividades humanas, al abordaje de todas las ciencias y disciplinas, al hombre en sí. Por lo tanto es una necesidad que se hace más apremiante cuando nos disponemos a introducirnos en el espacio específico del saber humano.

Tomando en cuenta la competencia para el aprendizaje permanente se pretende que los alumnos aprendan y sean capaces de dirigir este proceso a lo largo de la vida y la movilización de diversos saberes que le posibiliten la comprensión de la realidad, asimismo esta competencia implica la posibilidad de aprender, asumir y dirigir el propio aprendizaje a lo largo de la vida, de integrarse a la cultura escrita, así como de movilizar los diversos saberes culturales, lingüísticos, sociales, científicos y tecnológicos para comprender la realidad. Pero ¿De qué forma la universidad y más específicamente el catedrático de maestría puede guiar a los alumnos para que sean capaces de acceder a aprendizajes de manera autónoma en cualquier momento de su vida y fuera de aulas escolares?, ¿cuáles son los conocimientos, habilidades, destrezas o estrategias que el alumno debe poseer o desarrollar para asegurar esa competencia?, y es en este sentido que se desarrolla la presente investigación.

### **Descripción del Método**

#### **Objetivo**

General: Diagnosticar las áreas de oportunidades que presentan los alumnos de la Maestría en Administración Fiscal, para aplicar de forma eficaz los elementos que conforman la redacción de los géneros académicos.

#### **Específicos:**

- a) Identificar el nivel de falta de aplicación de las habilidades de redacción
- b) Establecer las problemáticas que presentan los alumnos al momento de redactar géneros académicos
- c) Conocer el grado de interés para aprehender las habilidades para redactar géneros académicos a través de un curso de redacción eficaz, diseñado para estudiantes de posgrados.

#### **Planteamiento del problema:**

¿Cuáles son las causas de una carente habilidad de redacción de géneros académicos en los alumnos de posgrado de la Maestría en Administración Fiscal?

#### **Selección y delimitación del objeto de estudio:**

Falta de habilidades de redacción de géneros académicos en los alumnos del segundo semestre de la Maestría en Administración Fiscal, impartida en la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, periodo agosto 2016-enero 2017.

### Justificación teórica-práctica

La presente investigación nace a raíz de la detección de un problema de aplicación de los elementos de lógica, semántica y gramática, en la redacción de géneros académicos de los alumnos del segundo semestre de la Maestría en Administración Fiscal (MAF), detectados al momento de impartir la materia de Proyectos de Investigación I, en la cual tienen que redactar el protocolo de investigación de su avance de tesis y se observó el fenómeno de la falta de aplicación de forma eficaz de los citados elementos, exigiendo un arduo trabajo de corrección, integración y jerarquización de ideas por parte de la catedrática, lo cual lleva a proponer de forma remedial un curso de redacción eficaz diseñado específicamente para este fin, mediante la utilización de un manual didáctico previamente elaborado para tal fin.

### Técnica de investigación

Se aplicó la técnica cuantitativa para realizar el diagnóstico, a través de la aplicación de una encuesta a los 20 alumnos que integran el grupo de 2º semestre de nivel de posgrado antes descrito.

La características de la población fueron 60% mujeres y 40% hombres, con una edad promedio de 25.8 años, de los cuales el 55% trabaja en empresas particulares, el 30% en despachos propios y el 15% en empresas familiares.

Cabe mencionar que el 60% obtuvo su titulación de la licenciatura por examen de conocimientos, el 32% por la elaboración de monografía y el 8% se tituló por promedio.

El 95% de los alumnos son egresados de la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana y el 5% provienen de instituciones privadas.

Se diseñó un cuestionario utilizando la escala de calificación tipo Likert para evaluar la percepción de los estudiantes acerca de las deficiencias (áreas de oportunidades) que presentan al momento de realizar la redacción de géneros académicos.

El cuestionario se estructuró con seis variables, en las cuales se midieron los siguientes aspectos:

Variable 1.- Necesidad de contar con habilidades para la redacción eficaz de géneros académicos

Variable 2.- Carencia de lógica, semántica y gramática para estructurar los géneros académicos

Variable 3.- Interés de contar con un curso para la redacción de géneros académicos dentro de la MAF

Variable 4.- Necesidad de integrar un manual de redacción para alumnos de posgrados en la antología

Variable 5.- Grado de pertinencia de las competencias de redacción obtenidas en la licenciatura

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta, mismas que se concentran en la Tabla 1, bajo los siguientes parámetros:

En la variable 1 se muestra que el 78.3% de las respuestas se ubican en de acuerdo-totalmente de acuerdo, con lo que cual se establece que los estudiantes encuestados reconocen la necesidad de contar con habilidades para la redacción eficaz de géneros académicos.

La variable 2, fue respondida con un 83.2% es las escalas de acuerdo-totalmente de acuerdo, donde se evalúa a los alumnos acerca de las principales carencias que presentan en la redacción de géneros académicos y reconocen que la utilización de la lógica, semántica y gramática son las partes de las habilidades escritas que les representan mayor dificultad.

Para la variable 3, se registró un 89.5% en las escalas de acuerdo-totalmente de acuerdo, donde los alumnos mostraron un interés importante en realizar un curso para la redacción de géneros académicos dentro de la MAF.

La variable 4, alcanzó, considerando las escalas de acuerdo-totalmente de acuerdo, un valor de 63.1%, con relación a contar con la integración de un manual de redacción para estudiantes de posgrado, en el marco de los materiales que contienen la antología que reciben los alumnos de la citada maestría al inicio de cada semestre.

La variable 5, empleando las escalas de acuerdo y totalmente de acuerdo, alcanzó un valor de 52.6%, en cuanto a su opinión sobre el grado de pertinencia de las competencias de redacción obtenidas en la licenciatura y que ahora deben de aplicarlas a la redacción de su trabajo de titulación.

VARIABLES	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	25.7	7.8	5.9	52.6	7.2
2	38.4	2.6	12.1	44.8	2.1
3	38.8	2.6	5.9	50.7	2.0
4	36.8	13.2	21.1	26.3	2.6
5	27.6	26.3	11.9	25.0	9.2

Tabla 1. Porcentajes de las respuestas al cuestionario aplicado en el grupo de 2º Semestre de la MAF

### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de integrar el curso propuesto para la redacción de géneros académicos, dentro del rubro de fortalecimiento académico en competencias y habilidades de redacción y comprensión lectora, ya que el grupo de alumnos que participó en la investigación presentó carencias básicas al momento de redactar su tesis (integrada en los géneros académicos) y mostraron interés en aprehender las habilidades necesarias para poder llevar a buen término su trabajo de investigación para efectuar su proceso de titulación.

En el citado curso proponemos utilizar como herramienta del PEA (Proceso de Enseñanza-Aprendizaje), el Manual de Redacción para Estudiantes de Maestría, elaborado por la Mtra. María Soraya Delgado Vázquez, cuyo propósito es brindar a los estudiantes de cualquier posgrado las herramientas necesarias para que a lo largo de su formación y permanencia en la maestría que corresponda, puedan desarrollar los escritos profesionales requeridos de manera eficiente y eficaz (ensayos, síntesis, debates, estudio de casos, etc.) , hasta lograr concretarlo en el desarrollo de la redacción de la tesis.

Fundamentados en una visión retrospectiva, se ha detectado la necesidad de apoyar a quien se acercan al conocimiento del nivel de posgrado, a través de un manual innovador que contenga una serie de ejercicios que coadyuven a afianzar e incrementar las habilidades de lectura y redacción que contribuyan al logro y satisfacción de sus objetivos de aprendizaje.

Los ejercicios contenidos fueron obtenidos de lecturas y obras que al mismo tiempo familiarizan al educando con el mundo de la redacción académica necesaria a nivel posgrado.

Este manual tiene un contenido temático dividido en 4 unidades, mismas que son:

- Unidad 1: Guía sintética para abordar lecturas de textos
- Unidad 2: Expresión escrita en general
- Unidad 3: Géneros Académicos
- Unidad 4: Aplicaciones prácticas

Considerando dentro de los objetivos de aprendizaje para el alumno:

- Aplicará las prácticas lectora y redactora para el desarrollo de facultades, hábitos y habilidades propios del aprendizaje
- Analizará e interpretará las distintas manifestaciones discursivas a fin de favorecer la comunicación oral y escrita.
- Adquirirá y utilizará los elementos de los géneros académicos para la aplicación correcta de los mismos.

En la figura 1, se ilustra la portada del citado manual, que se propone utilizar como trabajo de innovación académica a partir del 2º Semestre de la Maestría en Administración Fiscal, el cual se encuentra registrado ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

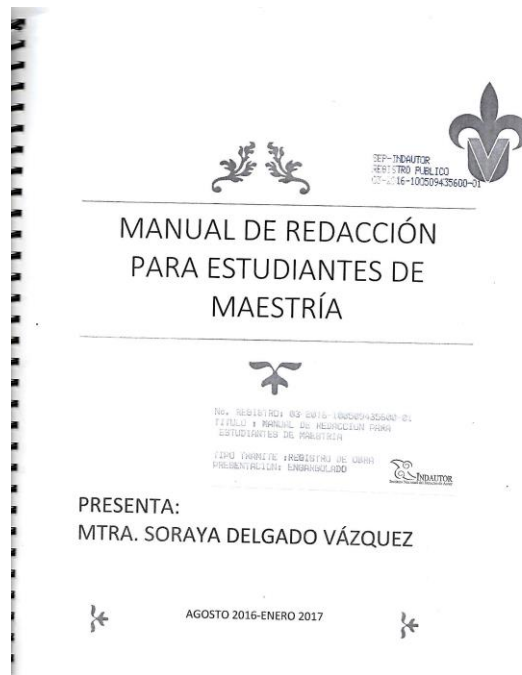


Figura 1. Portada del Manual de Redacción para estudiantes de maestría  
No. de Registro: 03-2016-100509435600-01.

### Recomendaciones

Es necesario realizar una segunda parte de la investigación, para efectuar un estudio de contraste una vez que se implemente el curso de redacción citado y se utilice el Manual de Redacción para Estudiantes de Maestría, a fin de conocer los alcances y aportaciones del mismo para alcanzar las competencias de redacción eficaz en géneros académicos.

Con estos resultados de evaluación de la aplicación de la señalada propuesta se podrían efectuar adecuaciones y las mejoras pertinentes tanto al curso planteado como al mismo manual, logrando contar con una herramienta de redacción especializada para estudiantes de posgrado.

En el estudio que podría derivar de la presente propuesta sería adecuado integrar los avances en el aprendizaje de la redacción eficaz de géneros académicos de los alumnos que participen en el curso de redacción en comparación con las deficiencias que presenten los alumnos que no participen en el curso.

Una vez realizadas las conclusiones aportarían una nueva visión para la integración de los elementos que sean necesarios establecer en las correcciones del Manual de Redacción para Estudiantes de Maestría y se podría integrar como propuesta de material para otros estudios de posgrados impartidos tanto en la Universidad Veracruzana Región Veracruz, como en otras instituciones de educación superior, públicas y privadas, ya que debido a la pertinencia que tiene el tema su aplicación tiene una gran diversidad.

### Referencias

- Gasset, J. O. (2010). *El hombre y la gente*. España: Alianza Editorial.  
Maqueo, A. M. (1985). *Redacción*. México: Limusa.  
Reyna, S. G. (1994). *Manual de Redacción e Investigación Documental*. México: Trillas.  
Vázquez, M. S. (2016). *Manual de Redacción para Estudiantes de Maestría*. Veracruz, Veracruz.

### Notas Biográficas

La Mtra. **María Soraya Delgado Vázquez** es catedrática de la Maestría en Administración Fiscal de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, su maestría en Comunicación Política la cursó en el Centro de Estudios Avanzados de Comunicación “Eulalio Ferrer” y cuenta con una amplia experiencia como redactora y correctora de estilo en diferentes medios impresos, periódicos y revistas de la región Veracruz.

El Dr. **Rosendo Orduña Hernández**. Es profesor tiempo completo de la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, Doctor en Ciencias Jurídicas, certificado en la norma CONOCER EC029, avalada por Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales.

El **Mtro. Arturo López Saldiña**, es técnico académico de la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, Maestro en Tecnologías de Información.

El **Mtro. José Refugio Vázquez Fernández** es profesor tiempo completo de la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. Maestro en Administración y doctorando en Gobierno y Administración Pública.

# CORRELACIÓN CARIES DENTAL Y ESTRÉS OXIDATIVO

Dra. Fatima Erendida Del Muro Casas<sup>1</sup>, Dra. Elsa Gabriela Chávez Guajardo<sup>2</sup>, Dra. Nelly Alejandra Rodríguez Guajardo<sup>3</sup>, Dr. Juan Carlos Medrano Rodríguez<sup>4</sup>, PMCD Lorenzo Octavio Puente Mireles<sup>5</sup>, PMCD Alonso Morales Ana Elizabeth<sup>6</sup>

**Resumen**—Caries dental (CD) continúa siendo un problema de salud pública importante y es considerada una pandemia mundial. El diagnóstico de CD basado en la microbiota involucrada en la enfermedad, ha demostrado variabilidad de la composición de la placa dental, por tal motivo, CD es de difícil erradicación. Sin embargo, es importante involucrar y relacionar los mecanismos que pudieran conducir a la susceptibilidad a CD, Tal es el caso de la participación de los sistemas oxidantes, como sistema de agresión, así como también la repercusión en el pH salival, para diseñar un mejor abordaje de prevención y de los tratamientos. Es de vital importancia correlacionar los diferentes mecanismos que conducen al proceso carioso, una vez identificados y relacionados tales factores, se tendrá un mayor control y manejo de la misma, derivando la pauta para una mejorada estrategia de prevención.

**Palabras Clave:** Caries Dental, Estrés Oxidativo, Susceptibilidad a Caries Dental, pH salival.

## Introducción

Caries Dental (CD) continúa siendo de las patologías más comunes en cavidad oral. Es progresiva, hasta que el órgano dentario es destruido. A pesar de los avances en materiales de restauración y la implementación de varios protocolos preventivos, más del 90% de los adultos ha experimentado caries dental antes de los 30 años. En México, la prevalencia de CD fue de 94.9%. Así mismo se estudió la prevalencia de caries en relación con la edad, encontrándose que en todos los grupos de edad ésta fue elevada, superior al 87%, sin embargo en la población mayor a cuarenta años la prevalencia fue superior al 97% (Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles SIVEPAB 2013).

Dicha enfermedad es multifactorial, involucrando, tanto a elementos de riesgo como protectores. La manifestación clínica de la CD es la lesión cariogénica; sin embargo, la severidad de la enfermedad y de la lesión individual en sí, es resultado de procesos complejos: personales, biológicos, conductuales y ambientales. Algunos de estos factores son protectores ante la agresión, tal como la presencia de fluoruro en la biopelícula; sin embargo otros, conducen a la destrucción del tejido dental, como el pH bajo (Young *et al.*, 2015).

Como es ya bien sabido, la CD es una enfermedad de tipo infecciosa y diseminante, muchos factores propician su inicio y progreso. *Streptococcus Mutans* ha sido relacionado directamente como el agente o el microorganismo principal en el proceso cariogénico. Además de *S. Mutans*, otro microorganismo implicado en la CD es el *Streptococco sobrinis*. Particularmente el *S. Mutans*, presente en la flora de cavidad oral, ha sido demostrado ser el causante específico de ésta enfermedad, por su capacidad de metabolizar los carbohidratos, fermentarlos hacia ácidos orgánicos. Éstos ácidos, pueden causar un decremento del pH, lo que puede conducir al aumento en la susceptibilidad de la solubilidad del esmalte, traducándose en CD. *S. mutans* es más prevalente que *S. sobrinus*, pero la interacción de de ambos con diversos factores y demás microorganismos está presente (Belstrom *et al.*, 2015; Hamzah Abdulrahman Salman y Senthikumar, 2015).

---

<sup>1</sup> Del Muro Casas FE, Dra. en C. Docente/Investigador Unidad Académica de Odontología, Universidad Autónoma de Zacatecas, [fatimadelmurocasas@gmail.com](mailto:fatimadelmurocasas@gmail.com) (Autor Corresponsal).

<sup>2</sup> Chávez Guajardo EG, Dra en C. Docente/Investigador Unidad Académica de Odontología, Universidad Autónoma de Zacatecas.

<sup>3</sup> Rodríguez Guajardo NA, Dra. en C. Docente/Investigador Unidad Académica de Odontología, Universidad Autónoma de Zacatecas.

<sup>4</sup> Medrano Rodríguez JC, Dr. en C. Docente/Investigador Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Zacatecas.

<sup>5</sup> Puente Mireles LO, Pasante de la Licenciatura en Médico Cirujano Dentista, Universidad Autónoma de Zacatecas.

<sup>6</sup> Alonso Morales AE, Pasante de la Licenciatura en Médico Cirujano Dentista, Universidad Autónoma de Zacatecas.



Por otro lado, la saliva, contribuye en los elementos de defensa durante el proceso carioso, siendo de gran importancia para su desarrollo. La capacidad buffer del pH, a través del sistema bicarbonato-fosfato y de proteínas, han sido aceptados como los principales mecanismos de defensa (Muchandi *et al.*, 2015). La saliva circulante total en cavidad oral es una mezcla de secreciones de las glándulas salivales y del fluido crevicular gingival; la falta de secreción contribuye al proceso cariogénico. El constante “baño” de dientes y mucosa, función como solución de limpieza, lubricante, buffer, reservorio de iones calcio y fosfato, esenciales para el proceso de remineralización como defensa inicial de las lesiones cariosas. Además, la saliva es un reflejo del estado de salud del organismo ya que contiene proteínas, hormonas, anticuerpos y otras moléculas que son frecuentemente medidas como indicadores similares a las pruebas sanguíneas para monitorear salud y enfermedad; siendo éste importante fluido corporal de fácil colección comparado con la sangre total, la que es dolorosa para el paciente. Individuos sanos producen alrededor de un litro y un cuarto de saliva al día (Dodwad *et al.*, 2011).

Se suele segregar de 600 mL a un litro de saliva al día, a un ritmo de 0.4 mL/min en reposo y 2 mL/min en estímulo. Existen factores que influyen en la secreción salival como el ritmo circadiano, produciendo menos secreción salival durante la noche, la dieta (los alimentos blandos producen menos estimulación de la secreción salival), las hormonas, el sexo (el hombre segrega más cantidad de saliva que la mujer) y los estímulos nerviosos mediados por el sistema nervioso autónomo. A menor cantidad de saliva, la calidad de vida del individuo se afecta de manera considerable al aumentar el riesgo de aparición de un mayor número de problemas orales. Se consideran valores anormales si se producen de 0.3 a 0.4 mL/min de saliva en reposo y de 1.0 a 2.0 mL/min para la saliva estimulada (Sánchez-Pérez *et al.*, 2015).

Aún más, la capacidad antioxidante de la saliva puede constituir en un primer momento, una defensa contra enfermedades crónico degenerativas, incluyendo a la caries dental; el desequilibrio de los radicales libres, de las especies reactivas de oxígeno (ROS en inglés) y de los componentes antioxidantes presentes en saliva, juegan un papel importante en CD, ya sea aumentando la susceptibilidad o disminuyéndola (Muchandi *et al.*, 2015).

Se ha reportado que el estrés oxidativo pudiera jugar un papel importante en el inicio y desarrollo de diversas patologías orales de tipo inflamatorio, en donde también CD está incluida. La saliva pudiera constituir la defensa de primera línea contra las agresiones de los radicales libres mediados y producidos por el estrés oxidativo (Hedge *et al.*, 2009).

Un radical libre (RL) es una molécula que contiene uno o más electrones no apareados. En las células existen diversas vías aeróbicas que conducen a la producción de RL, las especies reactivas de oxígeno y de nitrógeno que pueden lesionar macromoléculas como el ADN, los hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Las fuentes principales de oxidación son las enzimas asociadas al metabolismo del ácido araquidónico, como la cicloxigenasa, la lipoxigenasa y la familia del Citocromo P-450. La presencia y ubicuidad de enzimas (superóxido dismutasa, catalasa y peroxidasa) que eliminan productos secundarios de la vía univalente en las células sugieren que los aniones superóxidos y el peróxido de hidrógeno son productos secundarios importantes del metabolismo oxidativo. Los RL se forman en las células en numerosos procesos tales como el transporte de electrones a lo largo de la cadena respiratoria, la activación de los leucocitos, reacciones enzimáticas (como la catalizada por la xantina oxidasa) y en el metabolismo de xenobióticos (Dostalek *et al.*, 2007).

Un compuesto se puede transformar en un RL de diferentes formas: ganando un electrón, perdiendo un electrón o por fusión homolítica simétrica de una unión covalente. Los RL, independientemente de las fuentes endógenas descritas anteriormente pueden proceder también de fuentes externas. Con la dieta se ingieren muchos compuestos de naturaleza prooxidante, el humo de tabaco da lugar a RL, la contaminación ambiental, el ozono, etc. (Rahman y MacNee, 2012).

Las especies de oxígeno citotóxico pueden clasificarse en 2 tipos:

- a) Los RL, como el radical superóxido ( $O_2^{\bullet-}$ ) y el radical hidroxilo ( $\bullet OH$ ).
- b) Las especies de oxígeno no radicales, como el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ), el oxígeno singulete ( $O^{\bullet}$ ), que resulta una especie muy tóxica, el peroxinitrito (ONOO) y el ácido hipocloroso (HClO) (Boveris, 2005).

Los radicales inestables afectan componentes celulares causando daño sobre los lípidos, proteínas y ADN, los cuales pueden iniciar una cadena de eventos que dan como resultado lesión celular. Estos procesos reductivos son acelerados por la presencia de metales de transición como  $Fe^{++}$  y  $Cu^{+}$  y además, enzimas específicas, como las monooxigenasas y ciertas oxidasas. Los RL se producen continuamente en el organismo por medio de reacciones bioquímicas de oxidación-reducción (REDOX), que tienen lugar en el metabolismo normal de las células, en la reacción inflamatoria y, en ocasiones, como respuesta a la exposición de radiaciones ionizantes, rayos ultravioleta, contaminación ambiental, humo de cigarrillos, hiperóxia y exceso de ejercicio e isquemia. Los RL de oxígeno causan daño oxidativo y éste se ha visto implicado en la etiología de más de cien enfermedades (Boveris, 2005; Romagnoli, 2007; Sen *et al.*, 2010; Lobo *et al.*, 2010; Domann, 2013; Jaganjac *et al.*, 2013).

Es entonces que el estrés oxidativo se define como el desbalance entre la producción de las especies reactivas de oxígeno (ROS), también conocidos como RL y las defensas antioxidantes. En situaciones de estrés, el equilibrio entre los factores antioxidantes y los oxidantes se altera; los últimos son los que prevalecen. Este fenómeno, planteado en 1985 por Sies como “estrés oxidativo”, genera diferentes grados de citotoxicidad que lesiona al ADN, a las proteínas, a los lípidos y a los carbohidratos (Figura 1). Si la severidad del estrés oxidativo es muy grande, todas las estructuras celulares importantes (particularmente las mitocondrias y proteínas del citoesqueleto), las macromoléculas (ADN, lípidos, enzimas) y las vías metabólicas se oxidan, se lesionan y posteriormente son bloqueadas o inhibidas, dando lugar a la muerte celular por necrosis (Betteridge, 2000; Maritim *et al.*, 2003; Hegde *et al.*, 2013; Mahjoub *et al.*, 2014).

Por lo expuesto anteriormente, los niveles de Aox, pudieran ser modificados en respuesta a la infección, inflamación y enfermedad. El sistema antioxidante de saliva está formado por varias enzimas y por pequeñas moléculas como ácido úrico, vitaminas E y C principalmente. La enzima peroxidasa, controla la microbiota oral, lo que conduce a la susceptibilidad de CD y enfermedad periodontal (Ahmadi-Motamayel *et al.*, 2013).

El presente trabajo tiene como objetivo establecer la correlación de los sistemas oxidativos como mecanismos de agresión ante la susceptibilidad a desarrollar caries dental; se determinó el índice CPOD (cariados, perdidos y obturados por caries), pH salival, estrés oxidativo en saliva por TBARS (Especies reactivas al ácido tiobarbitúrico por sus siglas en inglés) y susceptibilidad a CD por método de Snyder.

### Descripción del Método

La presente investigación se desarrolló en varias fases, la primera consistió en la recolección de la muestra de saliva de los objetos de estudio (estudiantes de 6to semestre de la licenciatura en Médico Cirujano Dentista, UAZ, aleatorizados con una  $n=50$  sujetos) y con previo consentimiento informado. El método utilizado para la recolección de la muestra (saliva) fue masticando una lámina de parafina de aproximadamente 1gr, el primer minuto de masticación fue desechado. Una vez recolectada en tubos estériles la saliva, se procedió al registro de pH por medio de tira reactiva colorimétrica. Posteriormente a la recolección se realizó el registro del índice de CPOD con espejo y explorador dental. Para el indicador de estrés oxidativo salival, se realizó por medio del método de TBARS con técnica estandarizada en el laboratorio de farmacología de la Unidad Académica de Medicina de la UAZ. Por último para la prueba colorimétrica de susceptibilidad a CD, se utilizó el método de Snyder con medio de verde bromocreso y agar dextrosa, pH de 5 a  $37^{\circ}$  con una incubación de 72 hrs. con 0.2ml de muestra de saliva, realizando observaciones a las 24, 48 y 72 hrs. Se realizó análisis de multivarianza (AMOVA) hipótesis de igualdad de medias con comparación múltiple para establecer la correlación directa entre cada uno de los indicadores en conjunto con el paquete estadístico STATSGRAPHICS CENTURION XV®.

### Resultados

Los resultados referentes a pH salival mostraron que el 20.41% se encuentran con valor de pH de 8, 48.98% corresponde a pH de 7; 26.53% se encuentran en pH de 6 y sólo el 4% presentó un pH bajo con valor de 5, la media de éste indicador es de 6.85 y error estándar de 0.11. Para el índice de CPOD se encontró que el 20.4% presentó un índice categorizado por la OMS en muy bajo con valores de 0-3, 14.28% mostraron índice bajo con valores de 3-6, 32.65% corresponde a un índice moderado (2.7-4.4) y en un índice alto se encontró el 32.65%, la media correspondiente al índice de CPOD fue categorizado en alto con valor de 7.9 y error estándar de 0.5. Con respecto a la medición de Estrés Oxidativo por medio de TBARS los resultados fueron de 71.43% correspondiente a valores de 0-2.9 mmol/mL de saliva, el 22.45% se encuentra entre 2.1 y 4.0 mmol/mL de saliva y solo el 6.12% representó valores de entre 4.1 y 6 mmol/mL de saliva, con una media de 1.51 mmol/mL y un error estándar de 0.20.

Con respecto a la correlación entre los indicadores de pH salival, índice de CPOD, susceptibilidad a caries dental por método de Snyder y el estrés oxidativo (Gráfica 1) se encontró que existe una correlación directa expresada al

observarse los datos de forma lineal entre CPOD y pH, CPOD y Susceptibilidad a CD por método de Snyder; el Estrés Oxidativo (EOx) se encuentra directamente relacionado con pH y Snyder, el pH se encuentra directamente relacionado con CPOD, EOx y Snyder, y a su vez Snyder se encuentra linealmente relacionado con CPOD, EOx e índice CPOD.

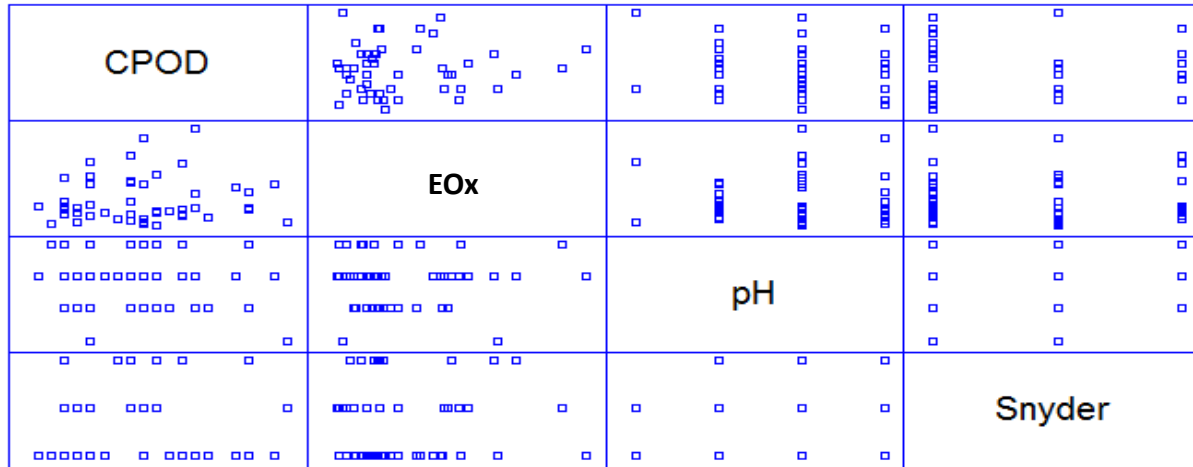


Gráfico 1) Análisis multivariado el cual muestra las correlaciones entre CPOD, Estrés Oxidativo (EOx), pH y Susceptibilidad a CD por método de Snyder (STATSGRAPHICS CENTURIÓN XV®).

### Discusión y Conclusión

Existen diferentes teorías relacionadas a la patología de CD, de las cuales se coincide en que es una enfermedad multifactorial, sin embargo, a pesar de conocer y de saber varios de los mecanismos que pudieran relacionarse a la susceptibilidad a CD no se ha llegado al punto clave que es la prevención de la enfermedad, ya que los intentos realizados por varias instituciones y organismos de salud no han sido del todo efectivo y se sigue presentando como una pandemia. Siendo así, el presente trabajo tiene un aporte importante en el sentido de abordar a la enfermedad en un campo más profundo como lo es el estudio bioquímico molecular para obtener de esta manera diferentes perspectivas para el abordaje preventivo de la enfermedad. La saliva por ejemplo, es el sustrato fundamental para el desarrollo de CD, ya sea como defensa o agresión y entonces, al ser modificado por diversos factores como lo es el Estrés Oxidativo, propicia modificaciones en el decremento del pH, además de los productos ácidos de degradación de las bacterias, aumentando la susceptibilidad a CD; relación estrecha mostrada en el presente estudio, en el cual el EOx se encuentra en correlación directa con pH y prueba de Snyder la cual evalúa la susceptibilidad a la enfermedad. Pareciera que la relación entre el índice de CPOD y Estrés Oxidativo no sea tan estrecha, esto se debe a que dicho índice es de tipo apreciativo en comparación con los demás indicadores analizados directamente en saliva. Sin embargo, se encontró que al aumentar la oxidación de la saliva por diversos factores como dietéticos-higiénicos se modifica directamente el grado de acidez de la saliva contribuyendo en conjunto con las bacterias a un medio propicio para el desarrollo de la enfermedad y el reblandecimiento de la estructura dentaria, para finalmente ser destruida y en el peor de los casos, pérdida del órgano dentario. De tal manera que según los resultados arrojados nos dan una nueva pauta hacia una mejorada estrategia de prevención para el abordaje de la enfermedad para combatir a los sistemas de agresión como lo es el estrés oxidativo en conjunto con factores microbiológicos, higiénicos, dietéticos, entre otros.

### Referencias

- Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales SIVEPAB 2013. Primera edición, diciembre 2014. D.R. R SECRETARIA DE SALUD, SUBSECRETARIA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD, CENTRO NACIONAL DE PROGRAMAS PREVENTIVOS Y CONTROL DE ENFERMEDADES.
- Young DA, Nový B, Zeller GG, Hale R, Hart TC, Truelove EL. 2015. The American Dental Association Caries Classification System for Clinical Practice. A report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. JADA, 146(2):79-86.
- Belstrom D, Fiehn N-E, Nielsen CH, Klepac-Ceraj V, Paster BJ, Twetman S y Holmstrup P. 2015. Differentiation of salivary bacterial profiles of subjects with periodontitis and dental caries. Journal of Oral Microbiology, 7:27429.
- Hamzah Abdulrahman Salman y Senthikumar R. 2015. Identification and Antibiogram Profile of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* from Dental Caries Subjects. Journal of Applied Pharmaceutical Science Vol.5 (06), pp. 054-057.

- Muchandi S, Walimbe H, Bijle MN, Nankar M, Chaturvedi S y Karekar P. 2015. Comparative evaluation and correlation of salivary total antioxidant capacity and salivary pH in caries-free and severe early childhood caries children. *J Contemp Dental Prac.* 1;6(3):234-7.
- Dodwad R, Betigeri AV, Preeti BP. 2011. Total anti-oxidant capacity levels in saliva. *Contemporary Clinical Dentistry*, Vol. 2, Issue 1:17-20.
- Sánchez-Pérez L, Sáenz-Martínez L, Luengas-Aguirre I, Irigoyen Camacho E, Álvarez Castro AR, Acosta-Gio E. 2015. Análisis del flujo salival estimulado y su relación con la caries dental. Seguimiento a seis años. *Revista ADM*; 72 (1): 33-37.
- Hegde MN, Hegde ND, Ashok A, Shetty S. Evaluation of total antioxidant capacity of saliva and serum in caries-free and caries-active adults: An *in-vivo* study. *Indian J Dent Res* 2013;24:164-7.
- Dostalek M, Brooks J, Hardy K, Milne G, Moore M, Sharma S, Morrow J, Guengerich P. 2007. In Vivo Oxidative Damage in Rats Is Associated with Barbiturate Response but Not Other Cytochrome P450 Inducers. *The American Society for Pharmacology and Experimental Therapeutics. Mol. Pharmacol.* 72: 1419-1424.
- Rahman I, MacNee W. 2012. Antioxidant Pharmacological Therapies for COPD. *Curr Opin Pharmacol.* 12(3): 256-265.
- Boveris A. 2005. La evolución del concepto de radicales libres en biología y medicina. *Ars Pharm*; 46 (1): 85-95.
- Romagnoli M. 2008. Mecanismo de producción de radicales libres en la diabetes: importancia de la xantina oxidasa e implicación del factor nuclear-KB. Tesis de doctorado. Universidad de Valencia, España.
- Sen S, Chakraborty R, Sridhar C, Reddy YSR, De B. 2010. Free Radicals, Antioxidants, Diseases and Phytomedicines: Current Status and Future Prospect. *Int. J. of Pharmaceutical Sciences Review and Research.* Vol. 3, Issue 1.
- Domann FE. 2013. Aberrant Free Radical Biology Is a Unifying Theme in the Etiology and Pathogenesis of Major Human Diseases. *Int. J. Mol. Sci.* 14, 8491-8495.
- Jaganjac M, Tirosh O, Cohen G, Sasson S, Zarkovic N. 2013 Reactive aldehydes- second messengers of free radicals in diabetes mellitus. *Free Radical Research*, 47 (Suppl. 1): 39-48.
- Betteridge J. 2000. What Is Oxidative Stress? *Metabolism*, Vol. 49, No. 2, Suppl 1: 3-8.
- Maritim AC, Sanders RA, Watkins III JB. 2003. Diabetes, Oxidative Stress, and Antioxidants: A Review. *J Biochem Molecular Toxicology* Vol. 17, Num. 1.
- Hegde MN, Hegde ND, Ashok A, Shetty S. Evaluation of total antioxidant capacity of saliva and serum in caries-free and caries-active adults: An *in-vivo* study. *Indian J Dent Res* 2013;24:164-7.
- Mahjoub S, Ghasempour M, Gharage A, Bijani A, Masrourroudsari J. 2014. Comparison of Total Antioxidant Capacity in Saliva of Children with Severe Early Childhood Caries and Caries-Free Children. *Caries Res* 2014;48:271-275.
- Ahmadi-Motamayel F, Goodarzi MT, Hendi SS, Kasraei S, Moghimbeigi A. Total antioxidant capacity of saliva and dental caries. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013 Jul 1;18 (4):e553-6.

# Conducta Sexual en Mujeres Casadas que sufren violencia psicológica

Raquel Olivia de los Santos de Dios<sup>1</sup>, Lenin Izquierdo Cupido.<sup>2</sup>, Rocío Sosa Peña<sup>3</sup>  
y Juan Carlos Casanova Sánchez.<sup>4</sup>

**Resumen**— La violencia contra la mujer es definida como todo acto de violencia basado en la pertenencia al sexo femenino que tenga o pueda tener como resultado un daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico, inclusive las amenazas de tales actos, la coacción o la privación arbitraria de la libertad, tanto si se producen en la vida pública o privada. (Cruz León, Morales Ramon., Arriaga Zamora, & Chan García, 2013) De acuerdo con la psicóloga y sexóloga Cristina Martínez, asesora de la Asociación Española para la Salud Sexual, desde el punto de vista psicológico y emocional la mujer tiene una sexualidad mucho más compleja y su experiencia está más asociada con los mensajes sociales y culturales que recibe. Esto se agudiza más, cuando existe violencia dentro del ambiente conyugal. El objetivo de este estudio es presentar una reflexión teórica partiendo de un anteproyecto de investigación doctoral derivado con este mismo nombre.

**Palabras clave**—Sexualidad, Violencia, Género, Conducta.

## Introducción

La violencia fue identificada por la Organización Mundial de la Salud como un problema de salud por los costos mortales y no mortales que ocasiona a las personas inmersas en un ciclo violento, y en aquellas que les rodean. Es importante destacar que estos daños ocasionan invalidez parcial o total y, por tanto, afectan las relaciones sociales y económicas; entorpecen el derecho al ejercicio pleno de la autonomía y el auto desarrollo. (SEMIac, 2012). Esta investigación muestra la primera fase del anteproyecto de tesis doctoral “Conducta Sexual en Mujeres Casadas que sufren violencia psicológica”. Por lo cual el presente artículo pretende mostrar los primeros avances. Para posteriormente construir una propuesta derivada de esta primera fase, del estudio en cuestión.

## Descripción del Método

Este artículo pretende revisar y analizar por medio de la nota técnica un relato sumario de un anteproyecto de investigación con resultados aún parciales de una investigación que está en marcha, al desenvolvimiento de consideraciones técnicas relativas a la conducta sexual en mujeres casadas que sufren violencia psicológica.

En este estudio nos centramos en un ámbito eminentemente cualitativo.

Algunas características de la nota técnica y el ámbito cualitativo son los siguientes:

Para la UNESCO la nota técnica es un escrito que proporciona informaciones preliminares o de investigaciones en marcha. Que aporta una o varias informaciones científicas nuevas. Corresponde a lo que la UNESCO llama “publicaciones provisionales o “notas iniciales.” (UNESCO, 1951). Y al tipo de escritos que predomina en la sección “Comunicaciones” de la revista Turrialba.

Por otro lado en investigación es bien conocida la relevancia de elaborar un buen protocolo de estudio, unido cada vez más a la exigencia de una buena redacción de todos sus apartados. La claridad con la que el investigador enuncia los objetivos del estudio y el método empleado en éste redundan tanto en la calidad de los resultados obtenidos como en la evaluación de su pertinencia. La determinación de si una investigación es necesaria o no resulta cada día más importante en un ambiente competitivo, en el que en los últimos años se han incrementado las ayudas destinadas a investigación por parte de agencias de financiación externa. El protocolo de un proyecto de investigación es un documento que refleja una descripción ordenada y sistemática de un estudio propuesto. Permite tener una visión

<sup>1</sup> Raquel Olivia de los Santos de Dios. M.A. Profesora de Tiempo Completo de Psicología en la Universidad Popular de la Chontalpa. Cárdenas, Tabasco. México. raquel270876@hotmail.com. Lenin Izquierdo Cupido. M.C. Profesor Investigador de Psicología en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Centro Tabasco. México.

<sup>2</sup> Lenin Izquierdo Cupido. M.C. Profesor Investigador de Psicología en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Centro Tabasco.

<sup>3</sup> Rocío Guadalupe Sosa Peña. Mtra. Profesora de Tiempo Completo de Gobernanza en la Universidad Popular de la Chontalpa. Cárdenas, Tabasco. México.

<sup>4</sup> Juan Carlos Casanova Sánchez. Lic. En Psicología. Universidad Popular de la Chontalpa. Cárdenas Tabasco México.



general de los aspectos del estudio antes de comenzar éste y debe estar descrito con suficiente claridad para permitir que otro investigador pueda realizar el estudio o que éste se lleve a cabo en otro instante. Además, el protocolo debe estar redactado con bastante precisión en todos sus apartados, de tal forma que un investigador que no sea de la misma área de trabajo comprenda totalmente lo que se quiere investigar, de qué forma, en qué tiempo y en qué circunstancias. Disponemos de suficiente bibliografía que orienta sobre la elaboración de un diseño o contenidos adecuados de un protocolo de investigación; aun así, hay aspectos que no se contemplan en ella. (Rodríguez del Aguila, Perez Vicente, Sordo del Castillo, & Fernandez Sierra, 2007)

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En esta primera parte del trabajo investigativo se analizó el Planteamiento del problema, su justificación, objetivos, marco referencial, y la metodología a utilizar para la investigación, de lo cual exponemos los primeros resultados.

La violencia doméstica contra la mujer es un problema médico social que continúa soslayado por las instituciones, no sólo de salud, sino en general por la sociedad mexicana. Existen incipientes investigaciones que muestran la magnitud de este fenómeno. La violencia es un riesgo al que está expuesta la población en general, sin embargo, se reconoce que uno de los sectores más vulnerables son las mujeres.

Una manifestación es la coerción que se ejerce sobre la mujer dentro del hogar. Según las Naciones Unidas (1989) la violencia contra la mujer en el hogar es aquella cometida por un hombre contra una mujer en la esfera doméstica. Incluye actos físicos, sexuales y psicológicos. Esta problemática adquiere una especial relevancia debido a las repercusiones en la vida de las mujeres a corto y a largo plazo, así como de las personas que conviven con ellas. (Larrain & Rodríguez, 1993)

Existe un limitado número de estudios que documentan la magnitud de la violencia contra la mujer referidos a la población general. Heise et al. (1994), haciendo una recopilación de investigaciones realizadas entre 1983 y 1993, en población abierta sobre violencia doméstica contra la mujer en diversos países, encontró variaciones en la frecuencia que van desde el 11,2% en Canadá hasta 67% en Nueva Guinea. En México algunos estudios han empezado a mostrar su relevancia (Ramírez Rodríguez & Uribe Vazquez, 1993).

Sin embargo, sin temor a equivocarse, estos son apenas indicios de la importancia social que sistemáticamente se le ha negado a la violencia contra la mujer, por considerarse que se atenta contra la vida privada de los individuos y las parejas. Este contexto de carencia de información y de falta de reconocimiento social de esta problemática contribuye a crear una atmósfera de escepticismo dentro de las instituciones del Sector Salud en México, para que sea reconocida la violencia contra la mujer como un asunto de Salud Pública; que requiere de intervenciones de corto, mediano y largo plazo, que involucren a diversas instituciones públicas (Ramírez Rodríguez & Patiño Guerra, 1996).

Por otro lado, La satisfacción sexual puede definirse como “una respuesta afectiva que surge por la evaluación de los aspectos positivos y negativos asociados a las propias relaciones sexuales” la consideran como la última fase de la respuesta sexual, que seguiría a las de deseo, excitación y orgasmo, estando asociada a la frecuencia y variedad de las actividades sexuales llevadas a cabo. (Byers, Demmons, & Lawrance , 1998)

Parish et al. (2007) señalan cinco factores diferentes que pueden afectar a la satisfacción sexual: a) prácticas sexuales b) aspectos socio-emocionales de la relación con la pareja, la satisfacción sexual se relacionaría de forma directa con el deseo sexual y con la satisfacción global en la pareja y el bienestar c) conocimientos, actitudes y valores hacia la sexualidad, como fuertes valores religiosos d) salud física y vitalidad, y e) barreras ambientales, como la falta de intimidad disminuyen la satisfacción sexual.

Todos estos estudios ponen de manifiesto la importancia de la satisfacción sexual en la vida personal y de pareja, hasta el punto de que puede determinar el bienestar de la misma y la calidad de vida en general (Arrington, Cofrancesco y Wu, 2004; Yela, 2000). Tomado de: (Santos Iglesia, Sierra, García, Martínez, Sanchez , & Tapia, 2009).

Dicho sea de paso cada vez son más las denuncias en los juzgados por violencia física y psicológica, según datos de la Fiscalía del estado de tabasco, lo cual contribuye a que las dinámicas de las parejas cada vez se deterioren más. La Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia (LGAMVLV) contempla, como parte del proceso de atención a las mujeres víctimas de violencia, la creación de un Banco Nacional de Datos e Información sobre Casos de Violencia contra las Mujeres, a cargo en un inicio de la Secretaria de Seguridad Pública y actualmente



de la Secretaría de Gobernación, que tiene como Objetivo General: “Proporcionar y administrar la información procesada de las instancias involucradas en la atención, prevención, sanción y erradicación de la violencia de género, con el fin de instrumentar políticas públicas desde la perspectiva de género y de derechos humanos de las mujeres”. Conforme a lo último que reportó la extinta Secretaría de Seguridad Pública Federal, el Banco se encontraba en proceso de implementación, por lo que no es posible tener acceso a esa información.

Según INEGI (2014) Tabasco ocupa el quinto lugar en violencia familiar, dentro de los cuales el tipo de violencia psicológica está presente con mucha frecuencia. Lo que afecta en gran parte vivir su sexualidad plenamente.

“Las mujeres, a diferencia de los hombres, no nos atrevemos a vivir la masturbación con naturalidad y eso crea un gran desconocimiento de su propia sexualidad”. La Sexóloga Cristina Martínez explica que la mujer está acostumbrada a que sea el hombre quien descubra su propio placer “sin pasar por ella misma” y esto se debe a que muchas de ellas jamás han explorado su área genital, lo que genera un “ocultismo o un mayor tabú en la mujer que en el hombre”. (Oronoticias, 2015)

El maltrato suele aparecer siempre de la misma manera y ocasiona en las mujeres efectos comunes. Puede aparecer en una mujer de cualquier clase social. Aunque no existe un perfil único de mujer maltratada, existen una serie de características comunes en todas las víctimas, en algunos casos hay antecedentes de episodios depresivos previos al abuso, y la dependencia o tendencia a establecer relaciones asimétricas con el otro sexo, aceptando reglas patriarcales en la relación. Sin embargo, las mujeres casadas suelen ser las que buscan las soluciones o tratan de averiguar cuáles son las dificultades que pueden tener, salvo en aquellas situaciones en las que, por ejemplo, la falta de deseo sexual está relacionada con una insatisfacción de pareja y en estos casos es posible que la mujer prefiera no buscar ayuda.

En el hospital de salud mental de alta especialidad de salud mental “Villahermosa” Aun cuando el giro institucional no sea el apoyo hacia la mujer, una frecuente y por tanto motivo de consulta es la violencia psicológica que ejerce el hombre en contra de su pareja, y su afección en la forma como viven su sexualidad. Por lo cual se deriva la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo es la conducta sexual en mujeres casadas que sufren violencia psicológica que acuden a consulta externa del hospital de salud mental Villahermosa?

De esta manera partiendo de lo antes descrito el objetivo general de este estudio será analizar la conducta sexual en mujeres casadas que sufren violencia psicológica, que acuden a consulta externa del Hospital Regional de Alta Especialidad de Salud Mental, Villahermosa, Tabasco, y sus objetivos específicos serán:

- Analizar las características de las mujeres que sufren violencia psicológica.
- Aplicar una escala de satisfacción sexual para sustentar los rasgos de afecciones o no en la práctica sexual de mujeres casadas que sufren violencia psicológica.
- Identificar cuáles son las conductas sexuales que viven las mujeres casadas que sufren violencia psicológica”.
- Identificar los espacios potenciales de atención especializada para la intervención a mujeres casadas con conductas sexuales derivadas de violencia psicológica en el hospital regional de alta especialidad de salud mental “Villahermosa”, Tabasco.

El presente estudio se realizará en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Salud Mental “Villahermosa”, el cual brinda atención de tercer nivel y está conformado por las áreas de: consulta externa, urgencias, hospitalización, hospital de día, enseñanza e investigación y rehabilitación psicosocial.

La proyección de población del estado de Tabasco al 2015 es de 2, 383,900 habitantes la población responsabilidad de la Secretaria de Salud es de 1, 573,227 habitantes SS.DGIS. Estimaciones a partir de la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010 y de las proyecciones de la Población de los municipios de México 2010-2030, CONAPO (abril 2013). DIPLA/ESTADISTICA.

Se encuentra ubicado en la Avenida Ramón Mendoza # 242 de la Col. José María Pino Suarez, C.P. 86029, Tel. 3570807.

Será de tipo descriptivo, transversal y cualitativo donde se busca Analizar la conducta sexual en mujeres casadas que sufren violencia psicológica, que acuden a consulta externa del Hospital Regional de Alta Especialidad de Salud Mental, Villahermosa, Tabasco.

### *Conclusiones*

Lo anterior expuesto y el análisis documental histórico y en las diferentes investigaciones que hablan de la violencia en las mujeres, así como de las conductas sexuales que se manifiestan derivadas de este. Permitió conocer la importancia que tiene el tema.

Diversos estudios han comprobado al realizar el análisis de los comportamientos sexuales en poblaciones de mujeres casadas que a lo largo del ciclo vital, es común presentar algún tipo de disfunción sexual que, lógicamente, va a incidir en la calidad de vida. Estudios recientes ponen de manifiesto que todas las disfunciones alteran la calidad de vida. Además, los problemas sexuales no sólo repercuten en el paciente, sino que también se va a encontrar afectada

la pareja y, por ende, el entorno familiar y social. (De la Torre & Zarco, 2004). Aún más los resultados de estos estudios destacan que la complejidad y relevancia de la satisfacción sexual y su asociación con variables individuales, de la relación de pareja y la respuesta sexual, por lo que constituye un factor clave tanto de la salud sexual como del bienestar general de las personas.

Aunque se reconoce la relevancia de la satisfacción sexual, el interés en su estudio es bastante reciente en la historia de la investigación de la sexualidad. Algunas temáticas, tales como el orgasmo, el deseo o las disfunciones sexuales, han sido más temprana y ampliamente estudiadas. Sin embargo en los últimos 15 años ello ha ido cambiando con un progresivo interés en el tema. (Ahumada G., Luttges, Molina G., & Torres G, 2014). De allí la importancia de realizar estudios con mayor profundidad y con otro enfoque teórico-metodológico acerca de la conducta sexual en mujeres casadas que sufren violencia psicológica, y evaluarlas de manera integral, para así poder sugerir otro tipo de propuestas de intervención que busquen prevenir o remediar los efectos negativos que producen en la sexualidad de las mujeres que sufren violencia psicológica.

Es por esto que con este estudio desde el enfoque de derechos en sexualidad y reproducción, se pretende dar cuenta de la realidad de la mujer que sufre violencia psicológica y como afecta en su sexualidad, con la finalidad de aportar nuevos elementos validos en la toma de decisiones de dichas mujeres.

### Referencias.

- Ahumada G., S., Luttges, C., Molina G., T., & Torres G, S. (2014). Satisfacción sexual: revisión de los factores individuales y de pareja relacionados. *redclinica*, 279.
- Becerra Zamora, O. D., Chavez Delgado, J., & Hernandez Arreguín, M. A. (Octubre de 2012). "Estrés en operadores de transporte público de Carga". Santiago de Querétaro., Querétaro, México.: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Bernaldo de Quirós Aragón, M., & Labrador Encinas, F. J. (2007). Evaluación del estrés laboral y burnout en los servicios de urgencia extrahospitalaria. *International Journal of Clinical and Health Psychology.*, 323-335.
- Berrios Rivera, R. (2000). *La modalidad de la historia de vida en la metodología cualitativa*. Puerto Rico: Paidea Puertorriqueña.
- Bizquera, A. R. (1996). *Métodos de investigación educativa: guía práctica*. Barcelona: CEAC.
- Buzzetti Bravo, M. d., Wenk Wehmeyer, E., & Hein Willius, A. (2005). Validación del Maslach Burnout Inventory (MBI) en Dirigentes del Colegio de profesores A.G. de Chile. Chile, Chile: Universidad de Chile.
- Byers, E., Demmons, S., & Lawrance, K. (1998). Sexual satisfaction with datin relationships: a test of the interpersonal exchange model of sexual satisfaction. *Journal of Social and Personal Relationships*, 257-267.
- Cruz León, A., Morales Ramon., F., Arriaga Zamora, R. M., & Chan García, A. C. (2013). Prevalencia de violencia conyugar en mujeres de 15 a 45 años en una localidad de Balancán Tabasco. *Salud en Tabasco*, 45.
- Guerrero, C. (24 de Enero de 2011). *Consultoría Psicológica Mty*. Recuperado el 25 de Enero de 2016, de <https://consultoriapsicologiamty.wordpress.com/2011/01/24/test-psicologicos-su-aplicacin-y-utilidad/>
- Lalande, A. (1972). *Vocabulaire Technique Et Critique De LS Philosophie*. Paris: French&European.
- Larrain, S., & Rodriguez, T. (1993). Los orígenes y el control de la violencia doméstica en contra de la mujer. *Genero, Mujer y Salud en las Américas.*, 202-209.
- López, N. F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación*, 167-179.
- M. Nowack, K. (2002). Perfil de Estrés. México, Distrito Federal., México: Manual Moderno.
- Oronoticias. (Jueves de 07 de 2015). *Oronoticias*. Obtenido de Conoce mas de la intimidad femenina: <http://www.oronoticias.com.mx/nota/151854/Conoce-mas-de-la-intimidad-femenina>
- Pérez Serrano, G. (1984). *El análisis de contenido de la presna. La imagen de la Universidad a distancia*. Madrid: Universidad Nacional de Educacion a Distancia.
- Ramirez Rodriguez, J. C., & Patiño Guerra, M. C. (1996). Mujeres de Guadalajara y violencia doméstica: resultados de un estudio piloto. *Cad. Saude Públ. Rio de Janeiro.*, 405-406.

- Ramírez Rodríguez, J. C., & Uribe Vazquez, G. (1993). Mujer y violencia: un hecho cotidiano. *Salud Publica de México.*, 148-160.
- Rico Jaime, V. M., Ramos Gómez, H. M., & Almanza Muñoz, J. (2010). Perfil de estrés y estilo de afrontamiento en pilotos aviadores de la Fuerza Aérea Mexicana. *Rev. Sanid Milit Mex.*, 158-167.
- Rodríguez del Aguila, M., Perez Vicente, S., Sordo del Castillo, L., & Fernandez Sierra, A. (2007). Como elaborar un protocolo de investigación en salud. *Med Clin (Barc)*, 299.
- Santos Iglesia, P., Sierra, J. C., García, M., Martínez, A., Sanchez , A., & Tapia, M. I. (2009). Indice de Satisfacción Sexual (ISS): un estudio sobre su fiabilidad y validez. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 260-261.
- SEMIac. (28 de 03 de 2012). *Sexualidad y violencia*. Recuperado el 07 de 06 de 2016, de [http://www.adital.com.br/site/noticia\\_imp.asp?lang=ES&img=N&cod=65602](http://www.adital.com.br/site/noticia_imp.asp?lang=ES&img=N&cod=65602)
- UNESCO. (1951). Guía para la preparación y publicación de resúmenes analíticos. s.l., Paris: UNESCO.

## Dispositivo de reconocimiento de movimientos para personas con discapacidad auditiva y de lenguaje

Díaz Mar Gustavo<sup>1</sup>, Gámez García Juan Carlos<sup>2</sup> Cruz Torres José Oscar<sup>3</sup>, M.C.A. Omar Estrada Jiménez<sup>4</sup>, L.I. Edgar Antonio Pecero Ramírez<sup>5</sup>

**Resumen—** La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece las condiciones que se deberá promover, proteger y asegurar el pleno ejercicio de los derechos humanos y libertades fundamentales de las personas con discapacidad, asegurando su plena inclusión a la sociedad en un marco de respeto e igualdad de oportunidades, es así como en México no se han desarrollado dispositivos que permitan la inclusión de personas en las instituciones públicas o privadas que ofrezcan algún servicio y estas tenga un contacto físico. El dispositivo de reconocimiento de movimientos, ayudara a interpretar el lenguaje de señas mexicano, traducirlo en lenguaje escrito para ayudar a personas con discapacidades auditivas y de lenguaje a comunicarse. Este software tendrá la función de traducir de forma escrita los gestos y movimientos capturados por el sensor.

**Palabras clave—**Sensor, Discapacidad Auditiva, Población.

### Introducción

La discapacidad auditiva y de lenguaje es una característica que rara vez otros perciben, hasta el punto en que hay personas que sin saberlo conocen ya a alguno de los 1, 147,854 sordomudos que habitan en México, según datos del INEGI a 2010. La discapacidad auditiva y de lenguaje es considerada como invisibles ya que no aparece con características físicas evidentes y se hace notoria al momento de tener que realizar la comunicación o interacción con otras personas. Las personas sordomudas tienen a su disposición el sentido de la vista, por este motivo su lengua natural es visual-gestual como la lengua de señas y no la auditiva-verbal, como el lenguaje oral. (INEGI, 2010)

En México no se ha desarrollado tantas alternativas para que las personas con este tipo de características puedan interactuar plenamente como las demás, y por consecuencia tienen repercusiones en lo cognitivo, educativo, laboral, psicológico, etc. La inclusión de personas con problemas auditivos y de lenguaje ha sido desatendida, de acuerdo con datos del último Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), de 5 millones 739 mil 270 personas con discapacidad que hay en la República Mexicana, 20 por ciento son sordomudos. (INEGI, 2010)

Los lenguajes de signos o lenguajes de señas, son usados por las personas sordas o mudas en muchas partes del mundo. En México se usa un lenguaje de signos por casi todo el país. En español se le dan varios nombres, tales como “lenguaje de signos mexicano” y “lengua de señas mexicana”, y se conoce en inglés como “Mexican Sign Language”. Con el avance de la tecnología y el desarrollo de nuevos software y aplicaciones, la vida de las personas se ha facilitado de una manera significativa. Es por eso que surge el este software, el cual permite la comunicación de personas con discapacidades auditivas y de lenguaje con personas que desconozcan el lenguaje de señas mexicano, esto a través de un sensor que es capaz de detectar el movimiento y los gestos para procesar información y realizar la traducción de lo que capta.

<sup>1</sup> Gustavo Díaz Mar, alumno de 8° Semestre de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la información y comunicaciones del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos. [Gustavo.Diaz.Mar@hotmail.com](mailto:Gustavo.Diaz.Mar@hotmail.com)

<sup>2</sup> Juan Carlos Gámez García, alumno de 8° Semestre de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la información y comunicaciones del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos. [Juan\\_Carlos\\_Gamez\\_Garcia@hotmail.com](mailto:Juan_Carlos_Gamez_Garcia@hotmail.com)

<sup>3</sup> José Oscar Cruz Torres, alumno de 8° Semestre de la carrera de Ingeniería en Logística, del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos. [Ozkracruz@hotmail.com](mailto:Ozkracruz@hotmail.com)

<sup>4</sup> M.C.A. Omar Estrada Jiménez, Docente Asociado “A”, Maestría en Ciencias Administrativas con especialidad en relaciones industriales por la Universidad del Golfo, Licenciatura en Administración por el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Profesor-Investigador en la carrera de Ingeniería en gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México. Coordinador de Emprendedores en el ITSna. [omar.estrada@itsna.edu.mx](mailto:omar.estrada@itsna.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>5</sup> L.I. Edgar Antonio Pecero Ramírez Docente con Asignatura B de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la información y comunicaciones en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México. [edgar.pecero@itsna.edu.mx](mailto:edgar.pecero@itsna.edu.mx)

## Descripción del Método

El sensor Kinect es un dispositivo de reconocimiento de movimientos, los componentes que lo integran es un sensor de profundidad que sirve para medir la distancia que hay entre la persona y el dispositivo, cuenta con una cámara RGB que permite obtener una imagen a color, además de un sensor infrarrojo que captura el esqueleto humano para poder reconocerlo posicionándolo en el plano.

Una de las principales limitaciones que presentan las personas con discapacidad auditiva y de lenguaje está directamente relacionada con la dificultad para interactuar y comunicarse con otras personas, ya sea de forma verbal o a través de otros sistemas auxiliares basados en voz y audio. La práctica y el uso de lenguaje de señas obstaculizan establecer una comunicación por parte de las personas con estas discapacidades. La sociedad mexicana ignora la mayoría de los problemas de las personas con estas características. Por consecuencia, se propone un software interactivo por medio de un sensor de movimientos que ayuda a interpretar el lenguaje de señas y sea traducido en lenguaje escrito para que la información pueda ser recibida por el receptor y vencer estas barreras que impiden la comunicación.

Para la programación del software se basa en el modelo de cascada, que consiste en el análisis de requerimientos, el diseño, la implementación, la integración y las pruebas.

Es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del ciclo de vida del software, de forma tal que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la inmediatamente anterior. De esta forma, cualquier error de diseño detectado en la etapa de prueba conduce necesariamente al rediseño y nueva programación del código afectado, aumentando los costos del desarrollo.

El más conocido, está basado en el ciclo convencional de una ingeniería, el paradigma del ciclo de vida abarca las siguientes actividades:

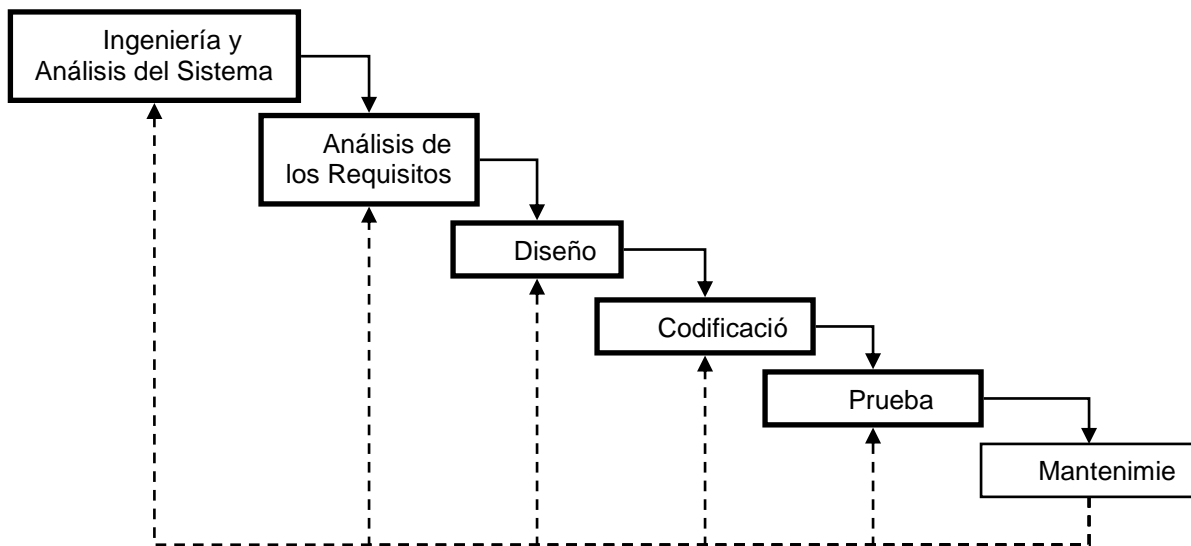


Imagen 1.- Modelo en Cascada

Ingeniería y Análisis del Sistema: Debido a que el software es siempre parte de un sistema mayor el trabajo comienza estableciendo los requisitos de todos los elementos del sistema y luego asignando algún subconjunto de estos requisitos al software.

**Análisis de los requisitos del software:** el proceso de recopilación de los requisitos se centra e intensifica especialmente en el software. El ingeniero de software (Analistas) debe comprender el ámbito de la información del software, así como la función, el rendimiento y las interfaces requeridas.

**Diseño:** el diseño del software se enfoca en cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software con la calidad requerida antes de que comience la codificación.

**Codificación:** el diseño debe traducirse en una forma legible para la máquina. El paso de codificación realiza esta tarea. Si el diseño se realiza de una manera detallada la codificación puede realizarse mecánicamente.

**Prueba:** una vez que se ha generado el código comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

**Mantenimiento:** el software sufrirá cambios después de que se entrega al cliente. Los cambios ocurrirán debido a que hayan encontrado errores, a que el software deba adaptarse a cambios del entorno externo (sistema operativo o dispositivos periféricos), o debido a que el cliente requiera ampliaciones funcionales o del rendimiento.

### Resultados o propuesta

Para el funcionamiento del software es necesario que una persona con discapacidad auditiva y de lenguaje se coloque frente al sensor, para ello el software se encargara de determinar la distancia adecuada que existirá entre los dos, esto dependerá de la estatura de la persona que se desee captar, una vez colocado correctamente empezara a interactuar con el sensor quien se encargara de captar las señas que la persona con la discapacidad auditiva y de lenguaje realice, una vez que el sensor capte movimientos los datos se enviaran al software, que se encargara de comparar la información obtenida con las plantillas establecidas, después de determinar la posición en la cual se encuentra se realizara la traducción al lenguaje escrito que permanecerá por un tiempo determinado en el pantalla, y por medio de un avatar podrá devolver la respuesta de la traducción.

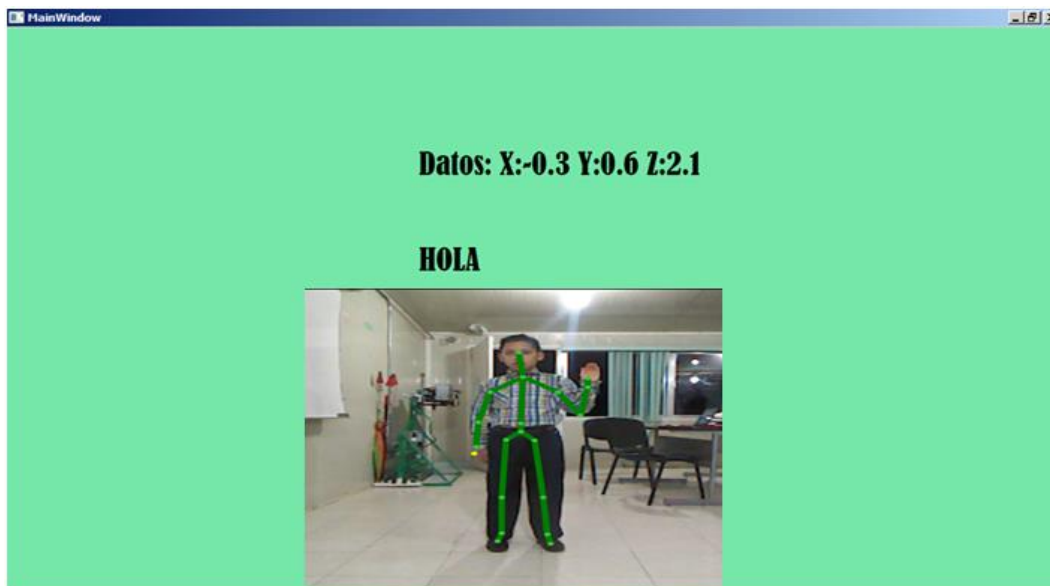


Imagen 2.- Detección de una postura





**Imagen 3.- Detección de Esqueleto**

### **Determinación de los requerimientos**

Las aplicaciones desarrolladas con el SDK de Kinect deben ejecutarse en máquinas con Windows nativo, no en máquinas virtuales, porque el driver PCKinect y la SDK deben estar instaladas en el ordenador donde se ejecuta la aplicación.

Sistema operativo:

- Funciona en Windows 7, tanto x86 como x64

Hardware:

- El sensor de Kinect para Xbox360
- Ordenador con doble núcleo, 2.66GHz o superior
- Tarjeta gráfica que soporte Microsoft DirectX® 9.0c
- 2 GB de RAM, 4 GB recomendada

Software:

- Microsoft Visual Studio 2010 Express o cualquier versión de Visual Studio 2010
- Windows Software Development Kit for Windows 7
- Microsoft .NET Framework 4.0
- Para los ejemplos:
- Microsoft DirectX Software Development Kit, Junio 2010 o superior
- La actual versión de DirectX End-User Runtime Web Installer
- Para los ejemplos de reconocimiento de voz (sólo para x86):

- Microsoft Speech Platform Runtime, versión 10.2 (x86)
- Microsoft Speech Platform – Server Runtime Languages, versión 10.2 (versión US-English, etiquetada como MSSpeech\_SR\_en-US\_TELE.msi)
- Microsoft Speech Platform – Software Development Kit, versión 10.2 (x86)

<b>REQUERIMIENTOS PARA INSTALACION DEL SOFTWARE</b>
<b>Mínimos</b>
Sistema operativo Windows 7 , 8.1 64 bits o 32 bits
Procesador Intel Celeron 2.16 GHz
Memoria RAM 4 GB
Disco duro 500 GB
<b>Recomendado</b>
Sistema operativo Windows 8.1, 7 de 64 bits o 32 bits
Procesador de 1.7 GHz Intel Core i5-4210U.
RAM es DDR3 de 8 GB
Disco duro 1 TB

### **Comentarios finales**

Como resultado de la investigación obtenida se determinó que es favorable utilizar el sensor Kinect, lo cual ayuda a que el software realice la traducción de una manera más directa en tiempo real, esto ayudara a mejorar la interacción y la inclusión de estas personas, para ello se realizaron pruebas determinando la posición del cuerpo, de tal manera que ayude a desarrollar un prototipo de traducción, sin embargo se cuenta con algunas plantillas que dependiendo de su posición y los movimientos se logra establecer una comunicación. Para la etapa de culminación del software se requiere de recabar información que mejore la forma de captura de los gestos así como nuevos algoritmos y plantillas que contribuyan a la elaboración.

Para posteriores investigaciones se recomienda tomar esta disertación como base medular para sus trabajos dado que es un espectro muy amplio en el que se pueden realizar diversas intervenciones, inclusive con la información recaba pudiera, si algún grupo de investigadores lo desea realizar una monografía de la comunidad. Es una área fértil para la investigación científica y no explotada, pues no existen materiales o documentación de algún proyecto realizado en dicha comunidad.

### Referencias

David catuhe , *Programming with the Kinect for Windows Software Development Kit*, Washington, Megan Smith-Creed, 2012.  
Jared St. Jean, *Kinect Hacks*, United States of America, O'Reilly, 2013.

Greg Borenstein, *Making Things See*, Canada, O'Reilly, 2012.

Roger S. Pressman, *ingeniería del software: un enfoque práctico*, México, Mc Graw Hill, 2010.

Rob Miles, *Start Here! Learn the Kinect API*, O'Reilly, 2012.

Ingeniería del Software: *Un enfoque practico*, Roger S. Presuman, 3ra Edición.

Instituto Nacional de Estadística y geografía, Censo de población 2010.

### Notas Biográficas

Gustavo Díaz Mar, alumno de 8° Semestre de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la información y comunicaciones del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos. [Gustavo.Diaz.Mar@hotmail.com](mailto:Gustavo.Diaz.Mar@hotmail.com)

Juan Carlos Gámez García, alumno de 8° Semestre de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la información y comunicaciones del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos. [Juan\\_Carlos\\_Gamez\\_Garcia@hotmail.com](mailto:Juan_Carlos_Gamez_Garcia@hotmail.com)

José Oscar Cruz Torres, alumno de 8° Semestre de la carrera de Ingeniería en Logística, del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos. [Ozkrcruz@hotmail.com](mailto:Ozkrcruz@hotmail.com)

M.C.A. Omar Estrada Jiménez , Docente Asociado "A", Maestría en Ciencias Administrativas con especialidad en relaciones industriales por la Universidad del Golfo, Licenciatura en Administración por el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Profesor-Investigador en la carrera de Ingeniería en gestión Empresaria en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México. Coordinador de Emprendedores en el ITSna. [omar.estrada@itsna.edu.mx](mailto:omar.estrada@itsna.edu.mx)(autor corresponsal)

L.I. Edgar Antonio Pecero Ramírez Docente con Asignatura B de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la información y comunicaciones en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México. [edgar.pecero@itsna.edu.mx](mailto:edgar.pecero@itsna.edu.mx)

# Proyección de la Incorporación de Flexsim para la simulación de sistemas productivos en la UT Tehuacán

Francisco Díaz Méndez<sup>1</sup>, M.I.I. Cinthya del Carmen Aguilar Soriano<sup>2</sup>,  
M.I.I. María Antonieta Guadalupe Rosas Trinidad<sup>3</sup> y José Luis Castillo Sandoval<sup>4</sup>

**Resumen**—En un mercado que tiende a la globalización, uno de los temas relevantes en México es la formación de profesionales calificados en el diseño y análisis de sistemas productivos que optimicen los recursos en la industria. Por esto, es de suma importancia para cualquier institución de nivel superior contar con una herramienta que integre mecanismos de análisis mediante entornos de simulación que le permitan a los egresados satisfacer las necesidades dentro del contexto industrial, por lo que el objetivo de esta iniciativa es incorporar el uso de Flexsim como software de simulación a la práctica educativa en la UT Tehuacán, esto, mediante la implementación de contenidos y prácticas que impacten significativamente en las asignaturas del Programa Educativo, para que así, el alumno además de desarrollar la capacidad de programación, tenga la oportunidad de interactuar con un entorno 3D que le facilite la toma de decisiones futuras en un escenario real.

**Palabras clave**—Educación, simulación, recurso digital, Flexsim.

## Introducción

En la actualidad la simulación de procesos productivos, es una de las más grandes herramientas de la ingeniería industrial, en ella se integran distintos mecanismos de evaluación con mecanismos de búsqueda que permitan responder satisfactoriamente a las necesidades de las industrias para poder mejorar su competitividad en tiempo y costos. La implementación de simuladores al área docente en el nivel superior busca aumentar las capacidades tanto del docente como del alumno con la inmersión en un sistema virtual sin la necesidad de que los relacionados en esto tengan que estar presentes físicamente en la industria.

Los simuladores constituyen un procedimiento tanto para la formación de conceptos y construcción de conocimientos, en general, como para la aplicación de éstos a nuevos contextos, a los que, por diversas razones, el estudiante no puede acceder desde el contexto metodológico donde se desarrolla su aprendizaje, para esto, la simulación permite a corto plazo una mejor toma de decisiones puesto que dentro del ámbito educativo logra que los alumnos puedan medir un proceso o esquematizar el funcionamiento lógico de una empresa por medio de la creación de modelos que simularán en condiciones reales dentro de un plano irreal.

Los modelos de simulación les permitirán a los alumnos profundizar en las variables que afectan más significativamente al funcionamiento de las empresas, ya que optimizar estas herramientas significa la búsqueda de la mejor forma de hacer las cosas considerando las restricciones funcionales, técnicas y económicas de los procesos; así es como los alumnos desarrollan capacidades a partir de la propia experiencia y trabajo virtual. Sin embargo, este tipo de enseñanza-aprendizaje suele tener aspectos que complican su desarrollo como lo es el costo del material técnico necesario, como licenciamientos y equipos, por ello, el presente estudio plantea las etapas de inmersión de Flexsim al Programa de Procesos Industriales de la UT Tehuacán.

## Descripción del Método

### Antecedentes

La simulación fue creada generalmente para resolver integrales que no se pueden resolver por métodos analíticos. Para afrontar estos problemas se utilizaron ordenadores analógicos que usaban elementos electrónicos para resolver las operaciones matemáticas: integración, suma, multiplicación, generación de funciones, etc. desde sus comienzos, las simulaciones se emplearon casi exclusivamente para el entretenimiento profesional de los pilotos, por lo que sus orígenes, al igual que los del internet, son claramente militares.

En el ámbito de la educación se definen los simuladores usados en educación como programas que contienen un modelo de algún aspecto del mundo y que permite al estudiante cambiar ciertos parámetros o variables de entrada, ejecutar o correr el modelo y desplegar los resultados (Escamilla, 2000). Hoy en día, las actuales tecnologías han

<sup>1</sup> Francisco Díaz Méndez es alumno de la carrera de Procesos Industriales (Área automotriz) de la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, México. [pacosatch@gmail.com](mailto:pacosatch@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La M.I.I. Cinthya del Carmen Aguilar Soriano es miembro de la Asociación Mexicana de Logística y Cadena de Suministro A.C. y Profesora de Ingeniería en la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, México. [cinthya.aguilar@uttehuacan.edu.mx](mailto:cinthya.aguilar@uttehuacan.edu.mx)

<sup>3</sup> La M.I.I. María Antonieta Guadalupe Rosas Trinidad es Profesora de Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, México. [antonieta.rosas@uttehuacan.edu.mx](mailto:antonieta.rosas@uttehuacan.edu.mx)

<sup>4</sup> José Luis Castillo Sandoval es alumno de la carrera de Procesos Industriales (Área automotriz) de la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, México. [luis-castillo-11@hotmail.com](mailto:luis-castillo-11@hotmail.com)

cambiado al aparecer nuevos soportes, como el magnético y el óptico; la información ahora es digitalizada: se pasa del lápiz y el papel al teclado y la pantalla y, aún más, a la simulación (Rosario, 2005).

La UTTehuacán se está posicionando adecuadamente en los programas de calidad educativa, sin embargo, Aun así, tiene brechas en el capital humano en formación. Por ejemplo, existe un rezago en cuanto a las competencias a nivel de entrada, ya que las empresas se ven en la necesidad de capacitar a los recién egresados por un periodo que va de los 6 a los 12 meses, originando que la productividad de esos empleados sea muy baja en su primer año. Del mismo modo, existe un alto nivel de capacitación interna, al utilizarse programas de software específicos y requerirse ya temas más especializados que igualmente reducen la productividad durante la curva de aprendizaje. En la encuesta realizada con empleadores del sector industrial, se identificó que se requiere que los recién egresados, en general, tengan una formación integral en todas las competencias: tanto en diseño, en manufactura y en logística. En este sentido, y beneficiados por recursos de PRODEP, la UTTehuacán ha adquirido el licenciamiento oficial del simulador Flexsim, el cual fue seleccionado debido a que:

- Está basado en metodologías estadísticas y de optimización.
- Fomenta el desarrollo del pensamiento sistémico en los usuarios.
- Facilita el desarrollo de modelos de simulación en un entorno 3D.
- Respaldo y atención personalizada del proveedor.
- Módulos intuitivos que facilitan el desempeño del programador.

Lo anterior, posiciona a Flexsim como un simulador amigable para el usuario, que no tiene que ser un especialista en computación para poder hacer uso de ella y generar estadísticas que los lleven a tomar decisiones fundamentadas en análisis cuantitativos.

#### Metodología

La simulación de procesos a lo largo del tiempo ha permitido resolver cuestiones complejas para las cuales los métodos cuantitativos no son eficaces o no pueden aplicarse. (Robert Shannon, 1975) lo define como “el proceso de diseñar y desarrollar un modelo de sistema o proceso, y conducir experimentos con este modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar estrategias con las cuales se puede operar sobre él; es por esto que se ha diseñado este espacio o herramienta con el fin de tener acceso a conocimientos ya estudiados para desarrollar la creatividad y construir conocimiento”. Por lo anterior y a través de la ejecución de este proyecto se pretende introducir el uso de Flexsim para analizar, evaluar y mejorar los procesos industriales y de servicio estudiados en la formación universitaria, y mejorar de este modo la competitividad de los alumnos, repercutiendo directamente en su desarrollo como egresado. La planeación para dicha implementación se muestra en la Figura 1.

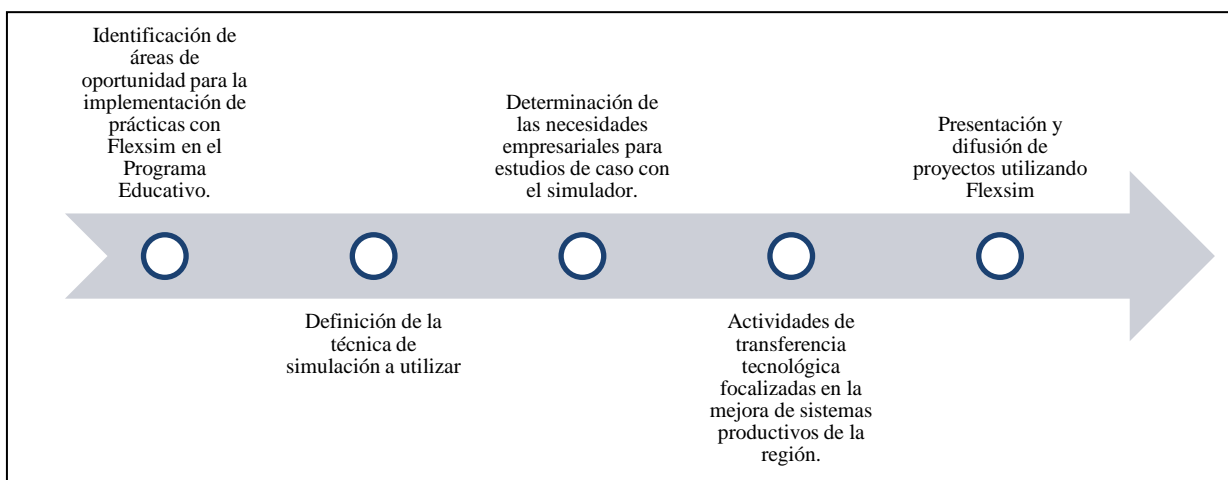


Figura 1. Metodología

Con esto, se pretende concienciar a los titulares de las asignaturas sobre la necesidad de evolucionar sus técnicas de enseñanza aprendizaje, en este caso enfocado al mundo del análisis de procesos industriales utilizando técnicas de simulación y mostrar que ventajas ofrece este tipo de herramientas y como puede contribuir al análisis y mejora de la organización y gestión de las empresas del sector industrial.

*Identificación de áreas de oportunidad para la implementación de prácticas con Flexsim en el P.E.*

La primera etapa de dicha implementación, está orientada a identificar las áreas de oportunidad de Flexsim para el fortalecimiento en la formación de capital humano, tanto del alumno como del docente, ya que el rol de la Universidad no solo debe ser especializado como espectador, ya que, como docente, se tiene la obligación de involucrarse en la formación de un recurso humano competente y con las habilidades necesarias que el sector productivo demanda.

Mediante el análisis detallado del P.E. y entrevistas con empleadores del sector, las líneas de actuación de mayor relevancia en el desempeño de Flexsim son: Diseño y distribución de áreas, manufactura, logística y las integradoras. Con esto, se determinaron tres escenarios de actuación, los cuales se detallan en el Cuadro 1.

Áreas de oportunidad para la implementación de prácticas con Flexsim		
Diseño y distribución de áreas	Logística y manejo de materiales	Manufactura
La importancia de esta área radica en que una mejor competencia en el diseño de layout, les permitirá a los egresados apalancar las ventajas existentes en las empresas con producción en línea, para posicionarse en áreas de mayor valor agregado.	Ésta área tiene una importancia estratégica, ya que es la responsable del cumplimiento de tiempos y de la eficiencia de costos, ya que funciona con esquemas como “justo a tiempo” o “justo en secuencia”, donde un incumplimiento en tiempos, además de afectar la producción, se traduce en sanciones.	El área de Manufactura es relevante por el impacto que puede tener en la continuidad de la producción, así como en la experimentación de nuevos negocios, ya que el daño de una máquina, o cualquier otro evento no deseado consume tiempo de producción, pone en riesgo la seguridad del personal y puede afectar la imagen corporativa. Eventos que, al simularse, pueden anticipar medidas y mitigar o eliminar los daños.

Cuadro 1. Escenarios de actuación de Flexsim

Los tres escenarios a su vez se combinan para dar paso a la implementación de Flexsim en las materias integradoras, estudiadas a partir del quinto cuatrimestre del P.E. de procesos Industriales.

*Definición de la técnica de simulación a utilizar.*

Los modelos de simulación permiten profundizar en las variables que afectan más significativamente al funcionamiento de la empresa, analizar sus interacciones y evaluar su impacto global, constituyendo una ayuda inestimable para optimizar los procesos. Para que esto se cumpla, los pasos que deberán seguir todas las prácticas y proyectos en los que Flexsim se implique se muestran en la Figura 2.

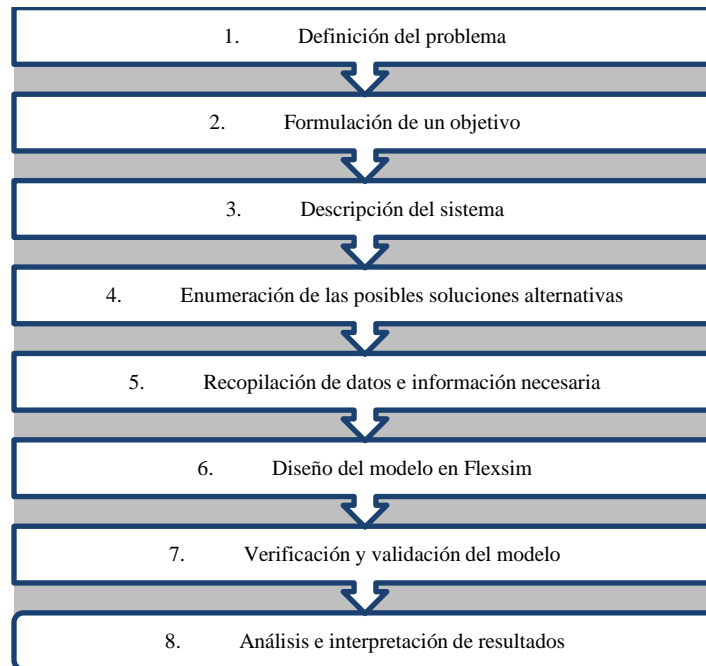


Figura 2. Técnica de simulación



### *Determinación de las necesidades empresariales para estudios de caso con el simulador*

Los egresados de nivel superior, son un factor primordial, estratégico, prioritario y condición esencial para el desarrollo social y económico de cualquier zona geográfica, es por ello que, implementar técnicas de simulación a los procesos de fabricación permiten a las empresas aprovechar los beneficios de la fabricación visual, ya que los modelos a simular se convierten en la plataforma mínima a desarrollar sustentablemente al reducir el riesgo de errores y pérdidas monetarias, al anticiparse a la competencia y sobre todo maximizar los recursos en los niveles de calidad y servicio. La simulación hoy en día además de ser más ágil con el operario que lo maneja, se ha visto en la necesidad de identificar y a su vez mejorar las necesidades dentro del proceso de fabricación detectando las ineficiencias causadas por la descoordinación entre secciones de una misma planta y así aumentando la calidad y fiabilidad del sistema. Dentro del área productiva de la empresa la combinación de la simulación con la captura de datos permite la creación de escenarios virtuales en planta con los cuales se puede optimizar el diseño de todos los componentes, calcular los tiempos del ciclo total de las operaciones, seleccionar la maquinaria más adecuada a cada proceso, evaluar el flujo de materiales para optimizar los recursos productivos e identificar los correspondientes cuellos de botella. Para esto, se deberá analizar a las empresas de la zona de Tehuacán y mediante entrevistas estructuradas se identificarán las necesidades de aquellas de deseen participar en una serie de prácticas piloto con Flexsim para analizar sus sistemas productivos y entregar como resultados el análisis de los mismos.

### *Actividades de transferencia tecnológica focalizadas en la mejora de sistemas productivos de la región*

Una de las funciones principales de los simuladores en educación es el apoyo a docentes en la transferencia de conocimiento. Bender y Fish (2000) mencionan una jerarquía de conocimiento cuando abordan la transferencia, y refieren los niveles siguientes: dato (mínima unidad de información), información (cuando se añade significado a los datos), conocimiento (cuando se da la aprehensión de hechos, verdades o principios), hasta la destreza (estadio superior cuando se trata de dar respuesta al porqué de las cosas y se generan habilidades y métodos de aplicación). La destreza para el manejo de Flexsim generada en los alumnos y docentes, la posibilidad de realizar transferencia tecnológica tanto para la formación de conceptos y construcción de conocimientos, en general, como para la aplicación de éstos a nuevos contextos, a los que, por diversas razones, el estudiante no puede acceder desde el contexto metodológico donde se desarrolla su aprendizaje. De hecho, buena parte de la ciencia de frontera se basa cada vez más en el paradigma de la simulación, más que en el experimento en sí. Mediante los simuladores se puede, por ejemplo, desarrollar experimentos de química en el laboratorio de informática con mayor seguridad.

La tecnología hasta el momento, ha sido el principal impulsor de los avances en la industria, pero la producción avanzada está en la frontera de las nuevas tecnologías, productos y maneras de trabajar. Las nuevas tecnologías son un amplio conjunto de oportunidades en cuanto a la optimización y mejora de un sistema de producción ya que permiten la creación y mejora de nuevos productos con rapidez y calidad, pero a su vez la dispersión de soluciones tecnológicas ha incrementado la complejidad de tomar buenas decisiones.

Implementar sistemas de simulación creando distintos métodos y actividades para la solución de problemas de fabricación es importante ya que las empresas necesitan saber las causas por las que los distintos problemas se presentan en un sistema real.

Flexsim como software de simulación permite tener como máximo detalle todo el sistema de la planta de producción, dentro de la región se encuentran diferentes industrias (maquiladoras, refresquera e industria diversa) cuyos procesos aún son mermados por no contar con un sistema tecnológico apropiado que respalde su producción. El diagnosticar problemas e identificar los distintos procesos de una planta industrial es posible gracias a las interacciones que el software proporciona; el uso de herramientas de simulación para presentar cambios o modificaciones de cualquier clase permite presentar los resultados y conclusiones de una forma objetiva. Las gráficas de respaldo estadístico permitirán respaldar ideas y recomendaciones y tener seguridad en los resultados que se lograrán con la implementación.

### *Presentación y difusión de proyectos utilizando Flexsim*

Para llevar a cabo un proyecto de simulación es necesaria la construcción de un modelo que presente y favorezca desde el principio para asegurar la sucesión de los objetivos iniciales del proyecto de simulación. Se debe crear un modelo con solamente el detalle necesario para satisfacer los objetivos. El exceso de detalles en el modelo retardará el tiempo de ejecución del modelo e incluso puede arrojar resultados falsos.

Realizar la ejecución del proyecto de modelado, simulación y optimización consta de distintas fases como parte de una metodología para facilitar el trabajo, estas partes son las definidas en el Figura 2 anteriormente expuesta.

La simulación bajo Flexsim permitirá manejar valores promedio en los modelos en datos referentes a tiempos de producción, número de productos a surtir por orden, camiones por día a recibir, tiempos de mantenimiento o cualquiera que se tenga en mente.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Los resultados esperados con la implementación de Flexsim al P.E. son los siguientes:

- El uso del laboratorio en el que se instale Flexsim para algún tipo de práctica, se contará con 30 licencias originales disponibles a partir de febrero 2017 para el docente que programe algún tema pertinente y afín con los escenarios de actuación identificados para Flexsim.
- La comprobación de resultados al solucionar un problema y la realización de trabajos en menor tiempo usando simuladores, se estudiará en cuanto el laboratorio empiece a funcionar
- Respecto a la existencia de material informativo sobre las características de Flexsim para el uso de los docentes, se creará un manual de prácticas que será proporcionado junto con capacitación programada para el uso de Flexsim.

El laboratorio de Flexsim incluido en la práctica docente, espera como resultados:

- Proporcionar una amplia base de aplicaciones definidas.
- Enseñar un proceso estructurado de diseño de layout.
- Mantener un enfoque de sistemas para la mejora de procesos.
- Combinar fundamentos y teoría con aplicaciones.
- Utilizar software de aplicación de simulación para resolver problemas y apoyar decisiones.

### *Conclusiones*

El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las fuertes repercusiones en el ámbito educativo del enfoque de un mundo digital y globalizado, traen consigo la necesidad de realizar cambios en la práctica docente, particularmente en lo que se refiere al trabajo en el aula. Es inminente la necesidad de analizar la ayuda que pueden dar las nuevas tecnologías como recurso didáctico y como medio para la transferencia de conocimiento.

Considerando las líneas del punto anterior, la enseñanza por competencias resulta una herramienta que puede contribuir a mejorar la productividad y reducir el rezago de la oferta existente de capital humano competente en el área de ingeniería. Para ello, es necesario asegurar la disponibilidad y la calidad del capital humano de la zona y enfocarlo a la innovación tecnológica, lo cual se puede lograr a través del desarrollo de estándares y de programas de capacitación, evaluación y certificación en esos estándares.

Asimismo, en el ámbito académico se han realizado estudios para conocer la efectividad de los simuladores. Cabrera (2003), por ejemplo, investigó el desarrollo de simuladores basados en casos y modelación dinámica para el sostenimiento de sistemas de calidad. Según el análisis de los resultados de los exámenes aplicados, tanto al grupo de control como al de experimentación, se concluyó que existían diferencias significativas en el aprendizaje entre los alumnos que usaron el simulador y los alumnos a quienes sólo se les aplicó el método del caso tradicional. El grupo con simulador mostró una mayor comprensión de la dinámica que daba origen a la problemática del caso, lo que se tradujo en respuestas más completas y precisas en el cuestionario de evaluación.

Con la información anterior, se puede decir en forma general, que el uso de Flexsim como estrategia didáctica, a través del cual se transferirá conocimiento puede causar impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que las clases se vuelven más interesantes, existe una mayor participación de los alumnos, son más claras las explicaciones que se dan, incrementan la retención al presentarse los contenidos, y aumenta la motivación y el gusto por aprender.

### *Recomendaciones*

Las recomendaciones para el óptimo funcionamiento y disponibilidad de Flexsim son:

- Actualización constante del servidor.
- Aprovechamiento de la infraestructura mediante el uso correcto del recurso monetario destinado para el laboratorio, empleándolo para el beneficio tanto del docente como del estudiante.
- Generación de actividades diversas conforme a las actualizaciones del servidor.
- Entrega de un cronograma con la información pertinente de las prácticas realizadas dentro del laboratorio.

## Referencias

- Bender, S. y Fish, A. (2000), "The transfer of knowledge and the retention of expertise: The continuing need for global assignments", *Journal of Knowledge Management*, 4 (2), pp. 125-137.
- Bradley, P. (2005), "La historia de la simulación en la educación médica y el posible futuro directions,". Plymouth
- Carr, D. (2008): "Learning in Virtual Worlds for inclusion". En Selwyn, N. (Ed.), *Education 2.0 A commentary by the Technology Enhanced Learning phase of the Teaching and Learning Reserach Programme*, TLRP, pp. 17-22.

Escamilla, J. G. (2000), "Selección y uso de tecnología educativa. México," Trillas.

Ramírez, A., Mosqueda, A., Sauce, V., Morales, R., Ramos, A., & Solorio, G. (2006). "Desarrollo de simuladores para procesos industriales. Parte II". Revista de metalurgia, 42(3), 209-215.

Rosario, J. (2005), "La tecnología de la información y la comunicación (TIC). Su uso como herramienta para el fortalecimiento y el desarrollo de la educación virtual": Consulta realizada en el archivo del Observatorio para la Ciber- Sociedad.

Shannon, R. E. R. E. (1975). "Systems simulation; the art and science" (No. 04; T57. 62, S4.).

# FORMULACIÓN DE UNA EMULSIÓN DOBLE PARA PROTEGER COMPUESTOS BIOACTIVOS DE XOCONOSTLE *OPUNTIA OLIGACANTHA C. F. FÖRST* VAR. ULAPA

I.A. Gilberto Díaz Monroy Dr. Rafael German Campos Montiel Dra Fanny, Dra Almadelia

**Resumen**—En la presente investigación se realizó una emulsión doble para encapsular compuestos bioactivos de xoconostle con propiedades antioxidantes para su protección. Se realizaron seis formulaciones con diferentes polímeros Goma arábica (GA), Maltodextrina (Md), Suero de leche (SL) y Goma de mezquite (GM), encontrando que la formulación con 60% de GA y 40 % de Md es la que presenta mejor estabilidad tanto de manera macroscópica como de manera microscópica teniendo el menor diámetro de los glóbulos de la emulsión en el tiempo del experimento con diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). Así mismo esta formulación es la que presenta mayor actividad antioxidante durante el tiempo del experimento encontrando diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

**Palabras clave**— Interfase, Emulsión doble, Polímero, Emulsificante, Antioxidante.

## Introducción

En la actualidad es importante proteger los compuestos bioactivos para ser usados como aditivos. Una manera de encapsular son las emulsiones. Una emulsión común W/O ó O/W es una dispersión de dos fases inmiscibles, termodinámicamente inestable sin embargo gracias al uso de agentes emulsionantes se logra que esta sea cinéticamente estable. Los emulsionantes son sustancias que gracias a su estructura química poseen afinidad tanto hacia la fase oleosa como a la fase acuosa, estas sustancias se adsorben en la interfase de la emulsión (Aranberri I. *et al.*, 2006). Una emulsión doble también llamada una emulsión emulsionada nos da una estructura más compleja ya que en esta se van a tener dos interfaces; la interface aceite-agua de la emulsión primaria y la interfase agua-aceite de la emulsión múltiple por lo que es necesario el uso de dos tipos diferentes de emulsionantes (McClement, 2010). El uso de polímeros aplicados a la interfase agua-aceite ha permitido crear emulsiones múltiples más estables que permiten encapsular compuestos lábiles, microorganismos etc., así como enmascarar sabores y olores, esto gracias a que el compuesto a encapsular generalmente se encuentra en la fase acuosa interna recubierta por una fase líquida oleosa y finalmente la fase acuosa externa la cual permite que la emulsión se disperse fácilmente en un medio líquido a base agua (Pimentel Gonzales, *et al.* 2008).

El xoconostle *Opuntia Spp* es un fruto de las cactáceas endémico de la región central de México, ha sido utilizado en la gastronomía regional además de ser utilizado como un auxiliar en el tratamiento de diferentes padecimientos como la diabetes (Osorio Esquivel, *et al.* 2011). Es además una fuente importante de compuestos bioactivos como polifenoles que destacan por su actividad antioxidante, estos compuestos se encuentran presentes en todos los frutos xoconostle aunque en diferentes concentraciones siendo *Opuntia oligacantha C. F. Först* var Ulapa uno de los que cuentan con mayor contenido de compuestos fenólicos así como de actividad antioxidante tal como lo demostrado por Hernández-Fuentes, *et al.* 2015. Sin embargo estos compuestos son muy susceptibles a factores ambientales tales como la temperatura y la luz por lo que se busca un método para evitar la rápida degradación de estos compuestos (Pérez Alonzo, *et al.* 2015).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> I.A. Gilberto Díaz Monroy, estudiante de maestría en Ciencia de los Alimentos, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av. Rancho Universitario s/n Km 1, Tulancingo Hidalgo, 43600, México, [gilberto.azul.diaz@gmail.com](mailto:gilberto.azul.diaz@gmail.com)

<sup>1</sup> Dr. Rafael German Campos Montiel, Académico del Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av. Rancho Universitario s/n Km 1, Tulancingo Hidalgo, 43600, México, [rgcamposm@yahoo.com](mailto:rgcamposm@yahoo.com).

<sup>2</sup> Dra Fanny Ludeña Urquiza, Académico de la Facultad Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Av. La Molina s/n, La Molina, Lima, Apdo 12-056, PERÚ, [fludena@lamolina.edu.pe](mailto:fludena@lamolina.edu.pe).

## Descripción del Método

### *Materiales y Métodos*

Licuada Industrial Blender  
Homogeneizador de alta cizalla Ultraturrax IKA T25 digital  
Agitador magnético  
Microscopio óptico Olympus BX (Olympus Optical Co. Ltd, Tokyo, Japan, Acoplado a una cámara INFINITY1  
Software analizador de imágenes Image Pro plus

Xoconostle variedad *Opuntia oligacantha* C. F. Först var Ulapa obtenido del municipio de Tezontepec de Aldama, estado de Hidalgo. Se utilizaron frutos en estado de madurez fisiológica (coloración media).

Aceite de canola (Capullo®, Unilever de México, S.A. de C.V., Tultitlán, Edo. de México, México).

Emulsificante hidrofílico Panodan SDK (ésteres de monoglicéridos y diglicéridos de ácido diacetil tartárico)

Emulsificante hidrofóbico Grindsted PGPR 90 (ésteres de ácidos grasos de poliglicerol y poliricinoleato),

Ambos distribuidos por Danisco México, S.A. de C.V.

Goma arábica

Maltodextrina

Suero de leche

Goma de mezquite

Agua destilada pH neutro

Complejo enzimático (Rohapect B1L) obtenido de la empresa PANIPLUS S.A. (Querétaro, México)

Etanol grado reactivo

Radical DPPH

### *Metodología*

#### *Obtención de compuestos bioactivos*

El Xoconostle se licuo durante 5 minutos seguido de un filtrado en papel filtro de 0.149 mm, al filtrado se le adicione el complejo enzimático en una proporción de 100 µL por cada 100 gr de filtrado, y se agito durante 2 horas en la oscuridad, posteriormente se filtró con papel filtro de 0.149 mm y el filtrado se almaceno en refrigeración hasta su utilización.

#### *Elaboración de la emulsión doble*

Se realizaron 6 formulaciones con diferentes concentraciones de los diferentes polímeros Cuadro1.

1	Goma arábica (GA)	17%	Maltodextrina (Md)	66%	Suero de leche (SL)	17%
2	Goma arábica (GA)	66%	Maltodextrina (Md)	17%	Suero de leche (SL)	17%
3	Goma arábica (GA)	50%	Maltodextrina (Md)	50%		
4	Goma arábica (GA)	60%	Maltodextrina (Md)	60%		
5	Goma arábica (GA)	40%	Maltodextrina (Md)	60%		
6	Goma de mezquite (GM)	17%	Maltodextrina (Md)	66%	Suero de leche (SL)	17%

Cuadro 1. Concentración de los diferentes polímeros en las 6 formulaciones.

<sup>1</sup> Dra. Alma Delia Hernández Fuentes, Académico del Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av. Rancho Universitario s/n Km 1, Tulancingo Hidalgo, 43600, México, [almadhf@yahoo.com.mx](mailto:almadhf@yahoo.com.mx)

La emulsión doble se elaboró siguiendo la metodología de Pimentel González, *et al.* 2015. Realizándola en dos etapas; en la primer etapa para preparar la emulsión primaria agua en aceite (W1/O) se incorporó la fase acuosa, 30 ml del filtrado de xoconostle, a una fase oleosa, 62 gr de aceite de canola con una mezcla de emulsificantes; una parte de emulsificante hidrofílico y cuatro partes de emulsificante hidrofóbico, la emulsión se llevó a cabo a temperatura ambiente en el homogeneizador a 10000 rpm durante 5 minutos. Para elaborar la emulsión doble se tomó 30 ml de la emulsión primaria y se mezcló con 52 ml de agua destilada y 20 gramos de las diferentes mezclas de polímeros, la homogeneización se realizó a 5000 rpm durante 5 minutos obteniendo una emulsión doble del tipo W1/O/W2.

#### *Determinación de diámetro de las emulsiones*

Para determinar el diámetro de los glóbulos de la emulsión se utilizó un microscopio acoplado a una cámara digital y el software analizador de imágenes Image Pro plus.

#### *Extracción de compuestos Bioactivos de la emulsión doble*

Se tomaron 5ml de la emulsión y se centrifugaron a 12000 rpm durante 15 minutos, del precipitado se tomó 1 ml y se mezcló con 40 ml de etanol agua al 50 %, se centrifugo a 5500 rpm durante 45 minutos, posteriormente el sobrenadante se filtró con papel filtro de 25  $\mu$ m y el filtrado se almaceno cubierto de la luz hasta su análisis

#### *Determinación de actividad antioxidante por el método ABTS*

Se preparó una solución del reactivo ABTS a una concentración de 7mM aforado a 10 ml, y 10 ml de una solución de persulfato de potasio a una concentración de 2.45 mM, ambas soluciones se mezclaron en un matraz forrado para evitar la luz se dejó en agitación durante 24 horas.

El radical ABTS se leyó en un espectrofotómetro a una absorbancia de 734 nm estabilizando la lectura con etanol al 20 % hasta un valor de  $0.7 \pm 0.1$ . Se tomaron 2.5 ml del radical estabilizado y 0.5 ml de muestra en un tubo de cultivo protegido de la luz; se leyó la absorbancia inmediatamente y 10 minutos después.

## **Resultados y discusiones**

Los resultados demostraron que solamente tres formulaciones fueron estables macroscópicamente ante la desestabilización por cremado, como lo muestra la figura 1 en donde se muestra la estabilidad de las tres emulsiones de la derecha, siendo GA 50% -Md 50%, GA 60%-Md 40%, GA 40%-MD 60%, las que se seleccionaron para determinar el tamaño de los glóbulos.



Figura 1. Emulsiones realizadas con diferentes concentraciones de polímero, de izquierda a derecha; GM 17%-Md 66%-SL 17%, GA 17%-Md 66%-SL 17%, GA 66%-Md 17%-SL 17%, GA 40%-Md 60%, GA 50%-Md 50%, GA 60%-Md 40%

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que las formulaciones que presentan mayor estabilidad al cremado son las que su mezcla de polímeros en la fase externa de la emulsión es de dos de estos y siendo únicamente goma arábiga y maltodextrina en diferentes concentraciones, formando un complejo con el emulgente



lipofílico dando lugar a una película gruesa que imparte resistencia a la ruptura y mejora la estabilidad mecánica además de reducir la coalescencia (Garti y Lutz, 2004), además de una red polimérica en la interfase agua-aceite que ayuda a la estabilización de la emulsión (Omotosho, *et al.* 1990), siendo la goma arábica el polímero que aporta un componente proteico que confiere propiedades emulgentes a las emulsiones ya que provee estabilidad coloidal contra la floculación (Dickinson, 2011).

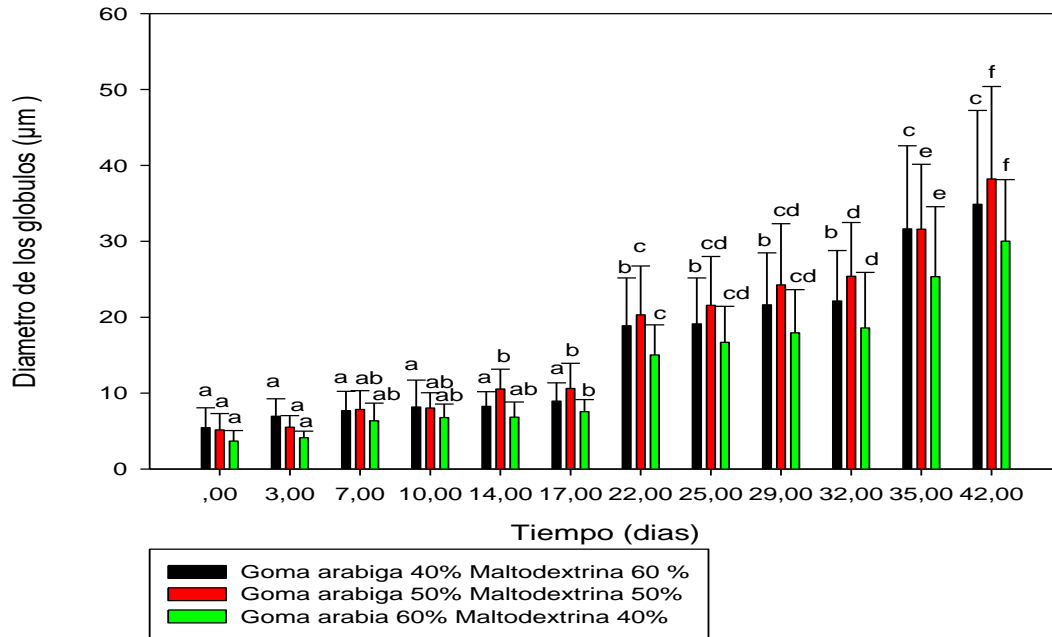


Figura 2. Comportamiento en el diámetro de los glóbulos de las 3 formulaciones

Los resultados de la figura 2 muestran que la formulación GA 60% Md 40% es la que presenta el menor diámetro a lo largo del tiempo del experimento, presentando diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) con un incremento en el diámetro de 26.33 µm en los diferentes días, mientras que las formulaciones GA 50%Md 50% y GA 40%-Md 60% presentan un incremento de 29.43 µm y 33.06 µm respectivamente. De acuerdo a Mc Clements, *et al.* 2009 a menor tamaño de gota la emulsión será más estable.

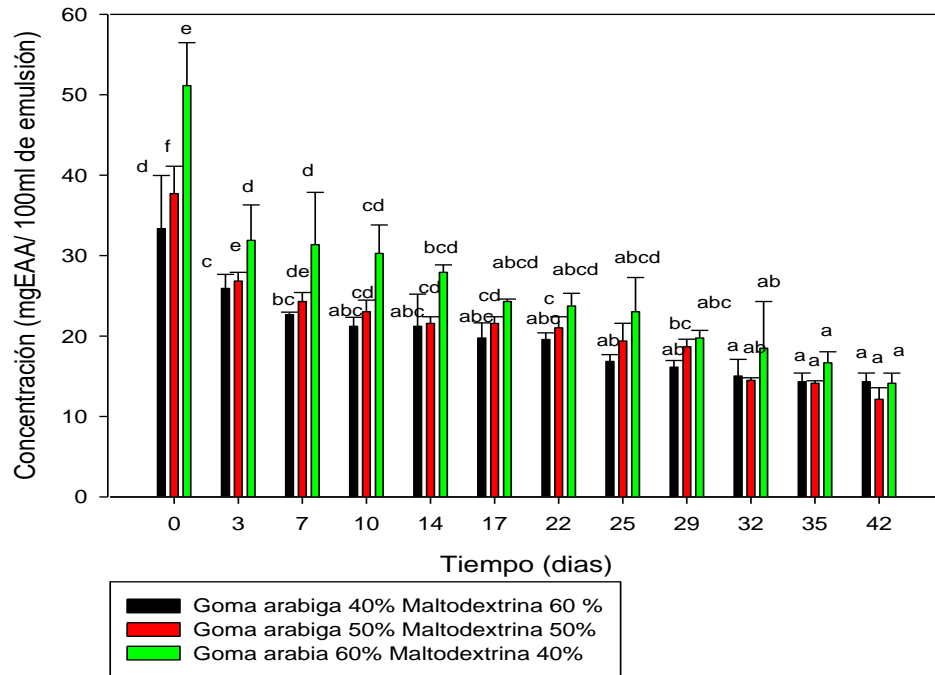


Figura3. Actividad antioxidante por el método ABTS de las 3 formulaciones

De acuerdo a los resultados mostrados en la figura 3 se observa que la formulación GA 60% Md 40% es la que presenta mayor actividad antioxidante a lo largo del experimento con excepción del día 42 en donde es ligeramente menor a las demás formulaciones, presentando diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en los diferentes días, esto demuestra que al presentar un menor diámetro en los glóbulos (Figura 2) cumple de forma más eficiente con el proceso de protección y encapsulación de los mismos tal como lo demostrado por Pimentel Gonzales *et al.*, 2015.

### Comentarios Finales

#### Conclusión

Los resultados anteriores demuestran que la formulación Goma arábica 60% Maltodextrina 40% es la que otorga mayor protección para los compuestos antioxidantes del xoconostle ya que esta misma formulación es la que presenta menor tamaño en los glóbulos de la emulsión mostrando así mayor estabilidad y una relación entre el tamaño de los glóbulos y la capacidad antioxidante. La estabilidad de esta emulsión está dada gracias a la estructura de los polímeros utilizados que forman un complejo con el emulsificante lipofílico.

### Referencias

- Aranberri I. Blinks B. Clint J. Fletcher P. Elaboración y caracterización de emulsiones estabilizadas por polímeros y agentes tensioactivos. *Revista Iberoamericana de Polímeros*. 7(3); 211-231. 2006.
- Dickinson E. Double emulsion stabilized by food biopolymers. *Food Biophysics*. 6: 1-11. 2011.
- Garti N. y Lutz R. Recent progress in double emulsions. *Emulsions: Structure Stability and Interactions*. 4: 587-605. 2004.
- Hernández-Fuentes A D., Trapala-Islas A., Gallegos-Vasquez C., Campos-Montiel R G., Pinedo-Espinoza J M., Guzmán-Maldonado S H.

- Physicochemical variability and nutritional and functional characteristics of xocnostles (*Opuntia* spp.) accessions from Mexico. *Fruits*. 70(2): 109-116. 2015.
- McClements D.J. Emulsion Design to Improve the Delivery of Functional Lipophilic Components. *Annual Review of Food Science and Technology*. 1:241-269. 2010.
- McClements, D.J., Eric Andrew Decker, E.A., Park, Y. y Weiss, J. Structural Design Principles for Delivery of Bioactive Components in Nutraceuticals and Functional Foods, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 49:6, 577-606. 2009.
- Omotosh, J.A., Florence, A.T. y Whateley, T.L. Absorption and lymphatic uptake of 5-fluorouracil in the rat following oral administration of w/o/w multiple emulsions. *International Journal of Pharm.* 61:51-56. 1990.
- Osorio-Esquivel, O., Ortiz-Moreno A., Álvarez, V.B., Dorantes-Álvarez, L., Giusti, M. M. Phenolics, betacyanins and antioxidant activity in *Opuntia joconstle* fruits. *Food Research International*, 44: 2160-2168.2011.
- Pérez Alonso C., Campos Montiel R G., Morales Luna E., Reyes Munguía A., Aguirre Álvarez G., Pimentel González D J. ESTABILIZACIO´N DE COMPUESTOS FENO LICOS DE *Opuntia oligacantha* Fo´rst POR MICROENCAPSULACIO´N CON AGAVE SAP (AGUAMIEL). *Revista Mexicana de Ingeniería Química*. 14(3): 579-588. 2015.
- Pimentel-González, D J., Revah, S., Campos-Montiel, R., Monroy-Hermosillo, O., & Vernon-Carter, E. J. A laboratory study of the biodegradation of MTBE solubilised in water by a microbial consortium entrapped in a water-in-oil-in-water double emulsion. *Process Biochemistry*, 43(11), 1239-1243. 2008.
- Pimentel-González, D. J., Aguilar-García, M. E., Aguirre-Álvarez, G., Salcedo-Hernández, R., Guevara-Araza, J. C., & Campos-Montiel, R. G. The Process and Maturation Stability of Chihuahua Cheese with Antioxidants in Multiple Emulsions. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39(6), 1027-1035. 2015.
- Reyes-Agüero, J. A., Aguirre, R. J. R., & Valiente-Banueta, A. Reproductive biology of *Opuntia*: A review. *Journal of Arid Environment*, 64: 549–585. 2006.

# PRESENCIA DE BRUXISMO EN ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Liz Antharis Díaz Viera<sup>1</sup>, Stephanie Ruiz Betancourt<sup>2</sup>,  
Antonia Barranca Enríquez<sup>3</sup> Norma Angélica Salazar López<sup>4</sup>, Allexey Martínez Fuentes<sup>5</sup> Diana María Rodríguez  
López<sup>6</sup>

**Resumen**—Cuando hablamos de bruxismo, existen muchas definiciones ya que es un tema extenso que se ha investigado en diversas ocasiones, nos referimos a una actividad parafuncional oral de origen multifactorial. Es por eso que se realizó una investigación en el centro de estudios y servicios en salud donde se empleó un cuestionario anamnésico a 491 alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, se aplicaron los criterios de exclusión y se seleccionaron 465 estudiantes que fueron analizados clínicamente obteniendo como resultado que un 10% de nuestro universo de estudio presenta signos clínicos en la cavidad oral. El 86% de los estudiantes refiere en el cuestionario, tener algún tipo de hábito como rechinar los dientes, morder labios, lengua o mejillas, masticar de un solo lado u onicofagia.

**Palabras clave**— Bruxismo, desgaste dental, apretamiento, rechinamiento.

## Introducción

En la actualidad se reciben con frecuencia consultas espontaneas, o derivaciones por bruxismo o trastornos temporomandibulares. En algunas ocasiones se detectan signos, como excesivo desgaste dentario, fracturas, movilidad, limitación de apertura, entre otros. El bruxismo es una actividad parafuncional considerada como una alteración neuromuscular en donde se realizan movimientos voluntarios o involuntarios de la mandíbula los cuales se producen apretamiento o deslizamientos repetitivos. Es uno de los trastornos más comunes y dañinos, su etiología es aun indeterminada y cuando aparece mientras el paciente duerme se denomina parasomnia.

Una parafunción oral son aquellos movimientos del sistema masticatorio que no tienen sentido útil, son involuntarios e incluso desconocidos por la propia persona. Cualquier tipo de hiperactividad que se realice sin objetivos funcionales o de una forma inadecuada para el sistema estomatognático se considera actividad parafuncional como nos dice arriba el bruxismo es una parafunción ya que el paciente desconoce o la gran mayoría de ellos que padecen este problema, ya que los movimientos involuntarios que realizan suelen ser en su mayor parte en momentos de distracción, ocio etc. Furgone menciona que se considera como actividad parafuncional aquella relación lesiva o no en dependencia de la tolerancia del individuo, que se caracteriza por una serie de movimientos paralelos a la función normal sin un objetivo funcional, por lo que se hallan alterados y pervertidos y constituyen una fuente productora de fuerzas traumáticas que se caracterizan por una dirección anormal, intensidad excesiva y por ser frecuentes y duraderas (2003). Martínez Ross nos dice que la bruxomanía, bricodoncia, briquismo, bricomanía, neurosis oclusal o bruxismo consisten en excursiones involuntarias de la mandíbula que producen un choque perceptible o imperceptible, rechinamiento, choque o cuspeo y otros efectos traumáticos(1985).

Gutiérrez Segura en el 2010 comenta que la mayoría de las veces llamamos bruxismo a todo movimiento de rechinar o apretar los dientes pero debemos conocer la diferencia que existe y como llamarlo dependiendo de la acción que se esté realizando, Cuando las contracciones musculares son isométricas y mantienen las arcadas apretadas en una determinada posición, ya sea céntrica o excéntrica se denomina apretamiento (por eso constituye un error llamar al apretamiento bruxismo céntrico, pues puede realizarse en posición excéntrica).

<sup>1</sup> P.S.S. Liz Antharis Díaz Viera. Pasantes en servicio social de odontología en el Centro de Estudios y Servicios en Salud de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Ver. [ladviera@live.com](mailto:ladviera@live.com)

<sup>2</sup> P.S.S Stephanie Ruiz Betancourt, Pasante en servicio social de odontología en el Instituto Mexicano del Seguro Social UMF 38, Veracruz, Ver. [stephrbetancourt@hotmail.com](mailto:stephrbetancourt@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Antonia Barranca Enríquez. Académico de tiempo completo de la Universidad Veracruzana y coordinadora del área de odontología del Centro de Estudios y Servicios en Salud de la UV. Veracruz, Ver. [abarranca@uv.mx](mailto:abarranca@uv.mx)

<sup>4</sup> Mtra. Norma Angélica Salazar López. Docente por asignatura de la facultad de odontología de la Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. [nsalazar@uv.mx](mailto:nsalazar@uv.mx)

<sup>5</sup> C.D.E.R.B. Allexey Martínez Fuentes. Académico de la Universidad Veracruzana y encargada del área de odontología del Centro de Estudios y Servicios en Salud de la UV. Veracruz, Ver. [allmartinez@uv.mx](mailto:allmartinez@uv.mx)

<sup>6</sup> M.E.P. Diana María Rodríguez López. Docente por asignatura de la facultad de odontología de la Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. [diarodriguez@uv.mx](mailto:diarodriguez@uv.mx)

Attanasio en 1997 dijo que las contracciones son isotónicas, o sea, existen deslizamientos mandibulares repetitivos se denomina rechinamiento

Martínez Ross dice que el apretamiento u oclusionismo como lo define él se reporta con más frecuencia en individuos del sexo femenino, el rechinamiento también llamado Bruxismo por Martínez Ross se presenta con más frecuencia en individuos de sexo masculino (2002).

### Descripción del Método

Esta investigación es de tipo descriptivo, observacional y transversal, compuesta por 465 alumnos con las siguientes características, ser alumnos de nuevo ingreso de la facultad de ingeniería de la UV periodo agosto 2015, sexos masculino y femenino, edades entre 17 y 23 años. Se realizó un cuestionario anamnésico (fig. 1) donde contiene ¿Aprieta o rechina los dientes de día?, ¿Aprieta o rechina los dientes de noche?, ¿Muerde sus labios, lengua o parte interna de la mejilla?, ¿Ha notado que mastica de un solo lado?, ¿Muerde sus uñas?, así como también una revisión clínica en donde se observaban las caras oclusales e incisales de los órganos dentarios.

Se repartió un cuestionario donde se anexó un consentimiento informado para contar con la aprobación de los estudiantes pertenecientes a la población que se estudió. Se pidió que llenaran este cuestionario con la mayor sinceridad posible, y lo firmaran para su aprobación. Se corroboró que el cuestionario estuviera lleno.

Para la exploración clínica se realizó previa calibración a 3 pasantes de servicio social en el Centro de Estudios y Servicios en Salud y 2 estudiantes de odontología, se procedió a revisar clínicamente la presencia de bruxismo o signos bruxistas en el paciente tomando en cuenta los siguientes grados: Grado I Solo desgaste de esmalte, Grado II Desgaste de la dentina, Grado III Reducción de la extensión de la corona, en un tercio de su tamaño original, o desgaste avanzado con lesión pulpar; se marcó en el cuadro correspondiente al grado que se encontró o en todo caso el recuadro NP si el paciente no lo presentó.

### Comentarios Finales

*Resumen de resultados* Del total de 465 alumnos de nuevo ingreso, el 29% fue de sexo femenino y el 71% masculino. (Gráfica 1.) El rango de edades predominó en 18 años con el 58% (Gráfica 2)

La presencia de bruxismo en los estudiantes de Ingeniería de la Universidad Veracruzana fue del 10%. De los cuales el 6% presenta grado I, el 3% grado II y el 1% grado III. (Gráfica 3)

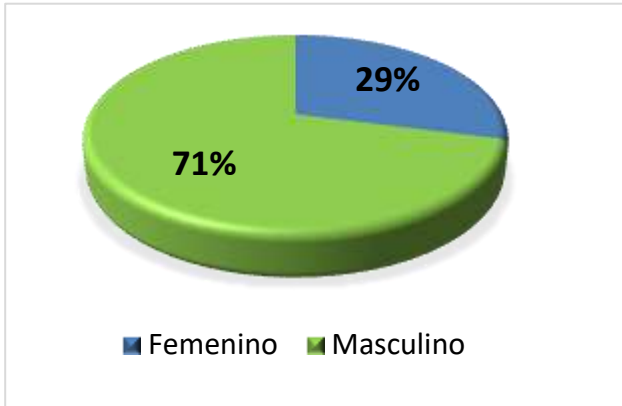
El total de alumnos que presentaba 1 hábito fue de 32%, 2 hábitos 34%, 3 hábitos 15%, 4 hábitos 3% y 5 hábitos 2%; solo el 14% no presentó hábitos. (Gráfica 4). De los 330 alumnos de sexo masculino, el 6% aprieta o rechina los dientes de noche, el 9% lo hace durante el día, el 6% lo realiza durante el día y la noche y el 79% no presenta hábitos. (Gráfica 5). Los estudiantes de sexo femenino fueron 135, de las cuales el 9% aprieta o rechina los dientes de noche, el 8% solo en el día, el 2% aprieta o rechina de día y de noche, mientras que el 81% no presenta el hábito. (Gráfica 6).

*Conclusiones* En base a los resultados que arroja el estudio, es primordial que se conozca la presencia de bruxismo, ya que la población analizada son estudiantes jóvenes, la mayoría de ellos desconocen este problema, es importante rescatar que se está presentando en una etapa inicial en la mayoría de los resultados y se le puede dar un seguimiento para detener esta afectación

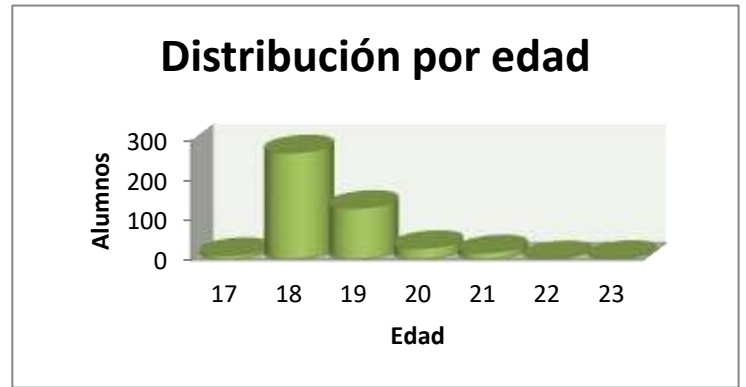
*Recomendaciones* A todos los estudiantes de nuevo ingreso a la Universidad Veracruzana se les realiza un Examen de Salud Integral (ESI), en donde específicamente en el apartado odontológico se enfoca casi por completo a la caries dental, no obstante se comprobó que es necesario implementar en la revisión clínica el índice de bruxismo, ya que como anteriormente se explicó son pacientes jóvenes que desconocen su situación y se puede brindar algún tipo de tratamiento.



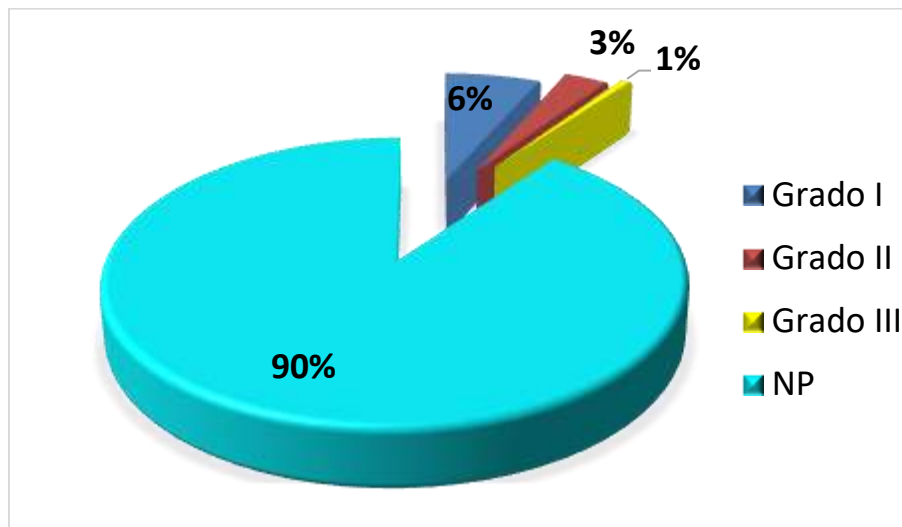
Figura 1 Cuestionario anamnésico



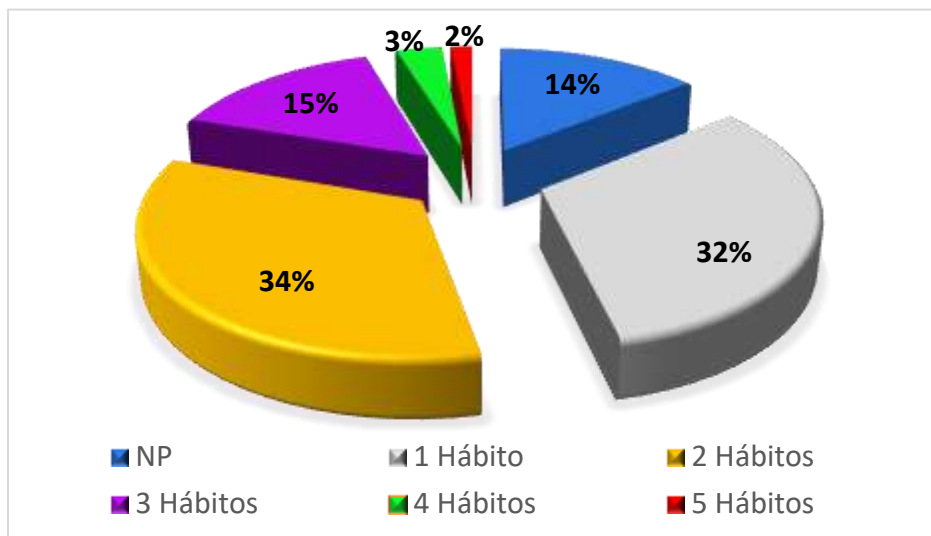
Gráfica 1. Distribución de la población por sexo



Gráfica 2. Distribución de la población por sexo

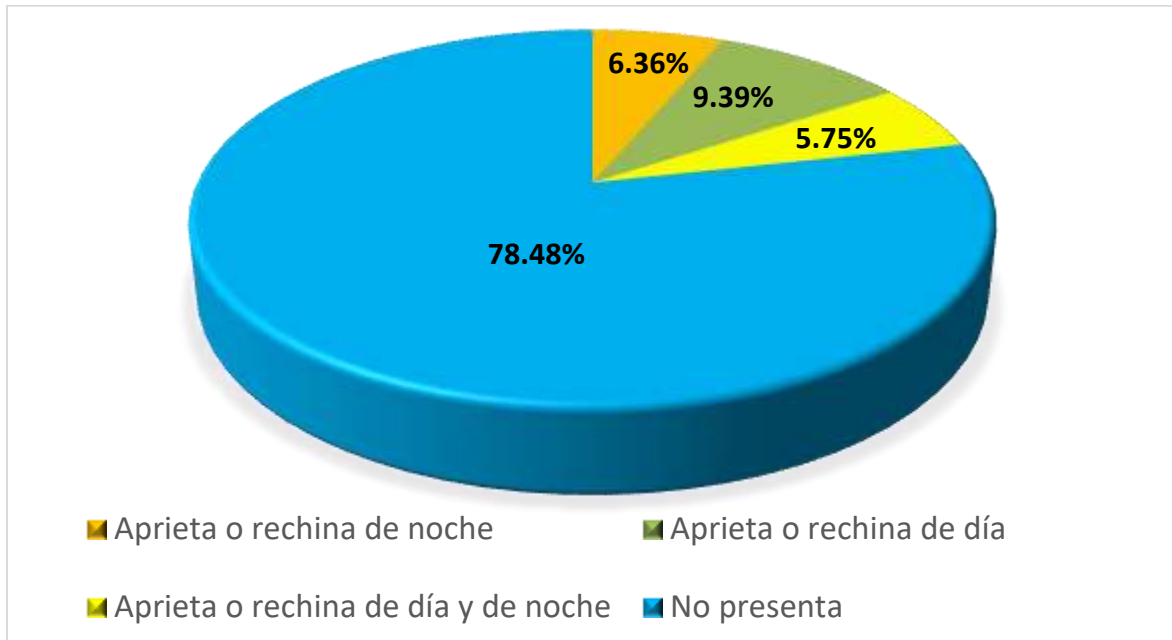


Gráfica 3. Presencia de Bruxismo de acuerdo al grado de afectación

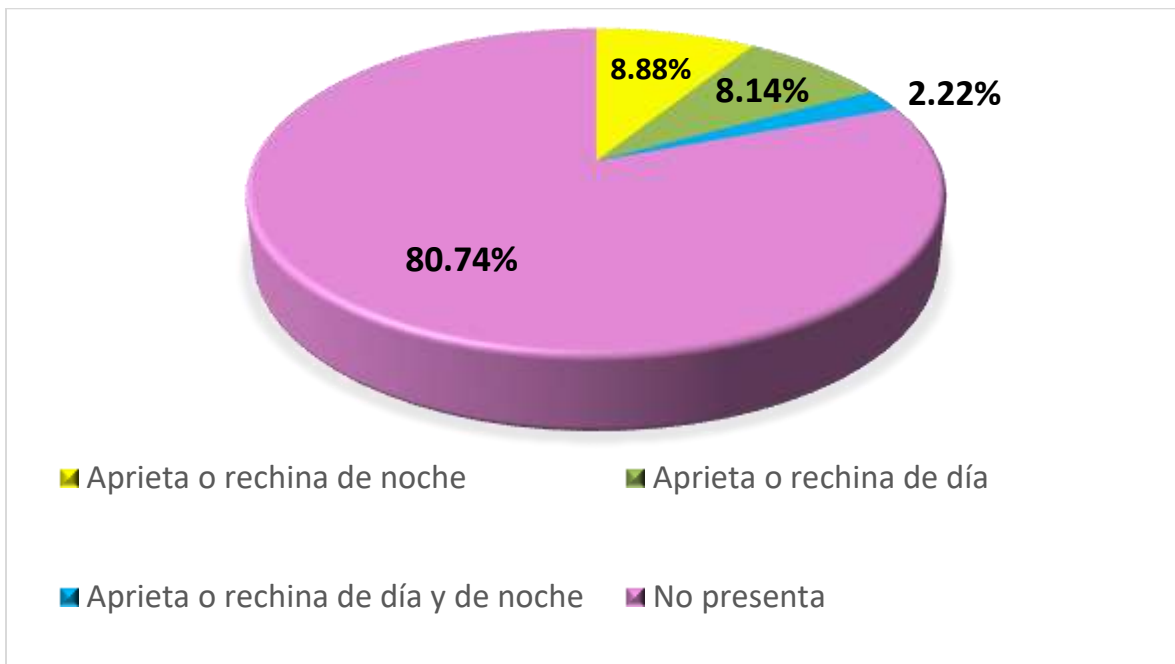


Gráfica 4. Presencia de hábitos





**Gráfica 5.** Distribución del sexo masculino que presenta el hábito de apretar o rechinar los dientes.



**Gráfica 6.** Distribución del sexo femenino que presenta el hábito de apretar o rechinar los dientes.

## Referencias

- Attanasio R. An overview of bruxism and its management. Dent Clin North Am. [revista on line] 1997 [Consultado: 15 Febrero 2016]  
Frugone Zambra RE, Rodríguez C, Bruxismo, avances en odontostomatología. [Revista on-line] 2003, [Consultado: 15 de febrero 2016]  
Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852003000300003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852003000300003)  
Gutiérrez Segura "Trastornos temporomandibulares en pacientes bruxopatas atendidos en la clínica Artemio Mastrapa Rodríguez" 2010  
Disponible en: <http://www.cocmed.sld.cu/no143/pdf/no143ori09.pdf> [Consultado en: 18.09.2015 21:45]  
Martínez Ross. Oclusión orgánica. 1 ed. México, DF. Salvat; 1985.  
Martínez Ross, Erick. Rehabilitación y reconstrucción oclusal. Ediciones Cuellar. Guadalajara, Jalisco. 2002.

## Notas Biográficas

**P.S.S. Liz Antharis Díaz Viera.** Es pasante en servicio social de odontología en el Centro de Estudios y Servicios en Salud de la Universidad Veracruzana

**P.S.S Stephanie Ruiz Betancourt** Es pasante en servicio social de odontología en el Instituto Mexicano del Seguro Social UMF 38 en la comunidad la Gloria, Cardel, Veracruz.

**Dra. Antonia Barranca Enríquez.** Es Académico Investigador de la Universidad Veracruzana y coordinadora del área de odontología del Centro de Estudios y Servicios en Salud de la UV. Tiene especialidad en Endodoncia, Maestría en Administración en Sistemas de Salud y Doctorado en Gobierno y Administración Pública. Y práctica privada en la especialidad.


**Mtra. Norma Angélica Salazar López.** Docente por asignatura de la facultad de odontología de la Universidad Veracruzana. Región Veracruz. Con Especialidad en Ortodoncia y Maestría en Educación. Práctica privada en la especialidad.

**C.D.E.R.B. Alexey Martínez Fuentes.** Académico de la Universidad Veracruzana y encargada del área de odontología del Centro de Estudios y Servicios en Salud de la UV. Con especialidad en Rehabilitación Bucal y práctica privada.

**M.E.P. Diana María Rodríguez López.** Docente por asignatura de la facultad de odontología de la Universidad Veracruzana. Con Maestría en Ciencias Estomatológicas en Pediatría, Directora de la licenciatura Cirujano Dentista del Centro de Estudios y Especialidades Odontológicas de Veracruz. (CEYESOV), coordinadora de la especialidad en Odontopediatría en CEYESOV. Práctica privada en la especialidad.

## APENDICE

### Cuestionario utilizado en la investigación

  
**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

PRESENCIA DE BRUXISMO EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Veracruz, Ver. \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2015.

Matrícula \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

El estudio en el que estas a punto de participar, es con fines de investigación para conocer la presencia de bruxismo en los alumnos de nuevo ingreso del periodo Agosto 2015, este consta de un cuestionario en el cual te pediremos seas lo más sincero posible y contestes con la verdad, también se realizara una exploración clínica para corroborar los resultados.

Responde las siguientes preguntas marcando con una X la respuesta

1. ¿Aprieta o rechina los dientes de día?	SI	NO
2. ¿Aprieta o rechina los dientes de noche?		
3. ¿Muerde sus labios, lengua o parte interna de mejillas?		
4. ¿Ha notado que mastica de un solo lado?		
5. ¿Muerde sus uñas?		

**BRUXISMO**

N/P	Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
-----	---------	----------	-----------	----------

Por medio de la presente declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio de "Presencia de Bruxismo en estudiantes de la facultad de ingeniería de la Universidad Veracruzana" en el cual se me ha informado que se aplicará un cuestionario y toma de registros extraorales. El proyecto de investigación se llevará a cabo en el área de odontología en el Centro de Estudios y Servicios en Salud (CESS).

Estoy informado(a) que el interrogatorio y la inspección bucal no dañara mi integridad física ni moral. Acepto la realización de esta prueba por ser mayor el beneficio esperado.

Si consiento \_\_\_\_\_  
Nombre y firma

**Con fundamento en la Ley General de Salud, Investigación para la Salud. Título Quinto. Art. 100, fracción IV. Investigación en Seres Humanos Arts. 101 y 102 y en el Código Civil, sobre el consentimiento informado y sus vicios. Arts. 1803 y 1812**

Nombre y firma del examinador \_\_\_\_\_

Final del Documento

# Caracterización Ecológica de los Gatuños (*Mimosa* spp.) en el Parque Nacional Sierra de Órganos, Zacatecas, México

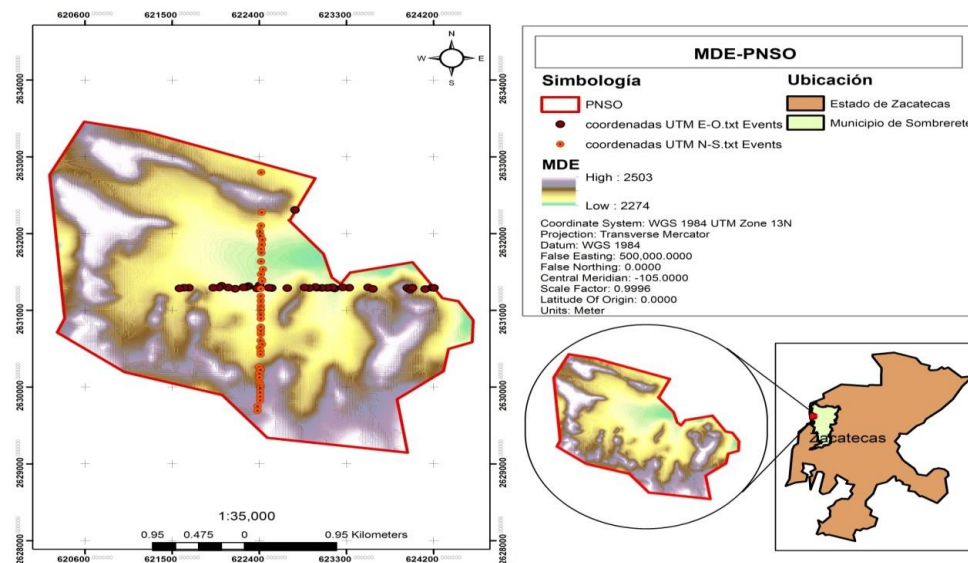
Dr. Pedro Antonio Domínguez-Calleros<sup>1\*</sup>, Flor Nayelli Caldera-Arellano<sup>2</sup>, Ricardo Ismael Mata-Paez<sup>2</sup> y M.C. Manuel Antonio Díaz Vasquez<sup>1</sup>

**Resumen:** Conocer la estructura y asociación vegetal de los gatuños (*Mimosa* spp.) fueron los objetivos de esta investigación. Se identificaron ocho géneros arbustivos (*Mimosa*, *Pinus*, *Acacia*, *Quercus*, *Arctostaphylos*, *Barkleyanthus*, *Forestiera* y *Eisenhardtia*). Se calcularon: densidad, frecuencia, abundancia, dominancia y el Índice de Valor de Importancia (IVI). Los resultados de la asociación vegetal sugieren que no existe asociación con las especies leñosas registradas. La estructura dimensional de los gatuños muestra una altura muy heterogénea ocupando el estrato medio de los sitios. La cobertura vegetal fue  $\approx 35\%$  de árboles y arbustos; la hojarasca producida por estos influye positivamente en el enriquecimiento del suelo contribuyendo a la recuperación del ecosistema y a la conservación de la biodiversidad en el parque.

**Palabras clave:** Vegetación en Parques Nacionales, Estructura Ecológica, Asociación Vegetal

## Introducción

El sobrepastoreo en las áreas del Parque Nacional Sierra de Órganos (PNSO) ha ocasionado que las especies nativas de gramíneas y compuestas, de las que se alimenta el ganado, estén desapareciendo, lo que anteriormente estaba considerado como pastizal ahora está cubriéndose de arbustos, especialmente de gatuños, nombre común con que se conoce en la región a *Mimosa dysocarpa* y *Mimosa aculeaticarpa* (Enríquez *et al.*, 2003). Los ganaderos y agricultores vecinos del parque (figura 1), consideran que los gatuños se han expandido tanto que están *invadiendo* sus áreas de agostadero y de cultivo, lo que les ocasiona grandes pérdidas económicas. Es probable que las áreas pobladas con gatuños se encuentren en un proceso de sucesión, ya que se observan plantas de los géneros *Arctostaphylos* y *Acacia* propias de sitios con condiciones adversas de suelo (Valiente y Ezcurra, 1991).



**Figura 1.** Mapa del Parque Nacional Sierra de Órganos y su zonificación (DOF, 2000).

<sup>1</sup> Profesor investigador de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Juárez del Estado de Durango Dgo. México. \* Autor de correspondencia [pdomingc@hotmail.com](mailto:pdomingc@hotmail.com) <sup>2</sup> Ingeniero Ambiental Facultad de Ciencias Forestales UJED.

### Objetivo General:

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la estructura y asociación de los gatuños con otras plantas y se espera que los resultados contribuyan a fortalecer las bases que determinen su importancia en el proceso de sucesión vegetal en el área y el cumplimiento de los objetivos del parque.

### Descripción del Método

Para la toma de datos se trazaron dos líneas que cruzaron el PNSO en dirección norte-sur y este-oeste, sobre estas se ubicaron 44 y 37 sitios de muestreo, respectivamente. Las variables registradas a los individuos dentro de los sitios fueron: especie, distancia (m), altura (m) diámetro basal (cm), diámetro a 1.3 (cm) en el caso de los pinos y cobertura de copa (m<sup>2</sup>). La estructura espacial se estimó mediante el índice de Clark y Evans (1954) y la estructura dimensional mediante el índice de diferenciación de altura (Corral *et. al.*, 2005). La asociación vegetal se estimó mediante la Prueba de Bondad de Ajustes Ji-Cuadrada (Chi<sup>2</sup> ó X<sup>2</sup>) para dos variables.

### Resumen de resultados

En el cuadro 1 se muestran el número de individuos registrados en los transectos y los parámetros ecológicos calculados. Corvalán y Hernández (2006) señalan que las medidas de densidad relativa se desarrollan para describir el grado de aglutinamiento de un rodal en relación con la condición estándar de densidad; en este caso, permiten la comparación de la vegetación que existe entre los transectos observados. Enríquez *et al.*, (2003) mencionan bajos valores en la frecuencia relativa para *Pinus*, *Mimosa*, *Quercus*, *Arctostaphylos* y *Acacia*, plantas localizadas en el estrato arbóreo y arbustivo del PNSO, coincidiendo con las estimadas en esta investigación.

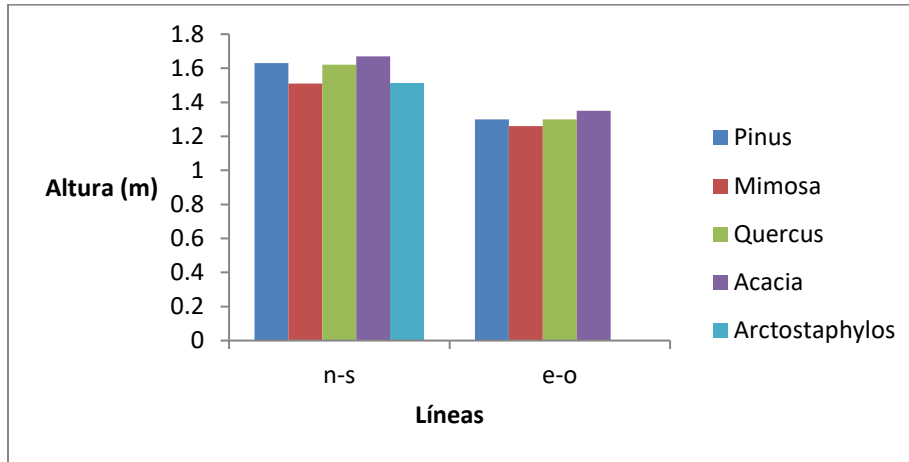
Cuadro 1. Parámetros ecológicos calculados en los géneros registrados en los sitios

Transecto	Género	Individuos	Densidad (%)	Frecuencia (%)	Dominancia (%)	IVI
N-S	<i>Pinus</i>	58	26.4	32.0	57.3	115.7
	<i>Mimosa</i>	126	57.3	37.3	3.1	97.7
	<i>Quercus</i>	18	8.2	14.7	9.2	32.1
	<i>Arctostaphylos</i>	2	0.9	2.7	27.3	30.8
	<i>Acacia</i>	13	5.9	12.0	2.7	20.6
	<i>Barkleyanthus</i>	3	1.4	1.3	0.4	3.1
	<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>
E-O	<i>Mimosa</i>	129	69.7	47.1	2.3	118.9
	<i>Pinus</i>	32	17.3	26.5	39.0	82.0
	<i>Acacia</i>	10	5.4	11.8	17.2	34.4
	<i>Quercus</i>	8	4.5	8.8	9.9	23.3
	<i>Eisenhardtia</i>	5	2.7	4.4	9.1	16.2
	<i>Forestiera</i>	1	0.5	1.5	22.4	24.4
	<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Los resultados obtenidos con la metodología de Clark y Evans (1954) indican que en el eje norte-sur la distribución fue aleatoria en el 70.4% de los sitios, regular en el 27.3% y agregada en solo 2.3%. En el eje este-oeste, la distribución computada fue aleatoria en el 78.3% de los sitios y regular en el 21.7%. Lo anterior significa que en la mayoría de los sitios, las especies registradas tienen una distribución aleatoria, mientras que la distribución regular, observada en ambas líneas indican que los árboles tienden a mantener entre sí una distancia más o menos constante.

Gadow *et al.* (2001) mencionan que la forma adecuada y precisa para describir la estructura espacial de una comunidad es caracterizar el estrato arbóreo desde el punto de vista de sus dimensiones. Para este caso se consideró la altura (figura 2), en promedio las plantas de la línea este-oeste fueron más altas (2.37 m ± 1.21) que las de la norte-sur (1.45 m ± 1.12). La variabilidad mostrada en la altura, se debió seguramente a que se

trata de individuos de géneros distintos, y por lo tanto, sus características de crecimiento son diferentes. Los huizaches, pinos y encinos fueron, en orden decreciente las plantas más altas; fuera de los sitios, los pinos alcanzaron alturas de hasta 6 metros.



**Figura 2:** Altura promedio de las plantas (Géneros) registrada en el PNSO

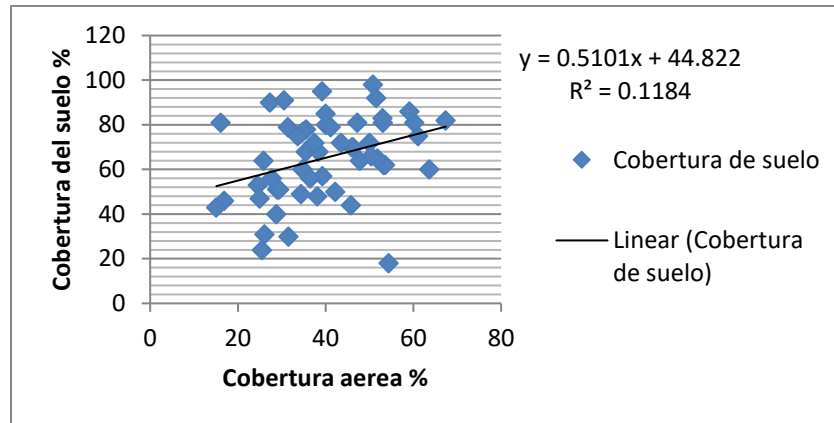
Los resultados de esta evaluación indican que no existe asociación entre las especies registradas (cuadro 2), lo que supone que para futuras investigaciones, sobre este tema se debería considerar también los individuos en las fases de regeneración, con esto, los resultados serían seguramente diferentes a los calculados en esta investigación.

Cuadro 2: Tabla de contingencia de 2 x 7 diseñada para obtener el valor de Chi<sup>2</sup>

Plantas vecinas	<1	= 1	TR
	<i>Mimosa</i> Presente	<i>Mimosa</i> Ausente	
<i>Pinus</i>	26	19	45
<i>Quercus</i>	6	9	15
<i>Eisenhardtia</i>	2	1	3
<i>Forestiera</i>	0	1	1
<i>Acacia</i>	12	5	17
<i>Arctostaphylos</i>	0	2	2
<i>Barkleyanthus</i>	0	3	3
TC	46	40	86

\*TR= Total Renglón, TC= Total Columna

La cobertura de las especies vegetales fue mayor en la línea norte-sur (671.07 M<sup>2</sup>) que en la este-oeste (441.88 M<sup>2</sup>) aunque represento el mismo porcentaje (35%) respecto a la superficie de los sitios. Se estimó un valor ≈ 65% de hojarasca u otros restos vegetales sobre la superficie del suelo. La cobertura vegetal es muy importante ya que esta favorece la fijación del suelo, el descenso de la evaporación de la superficie del suelo, el desarrollo de un microclima que permite el desarrollo de seres vivos ligados a las plantas, el aumento del contenido de materia orgánica, etc. (Serrato y Díaz 1998, Serrato *et al.*, 1999 y Velásquez *et al.*, 2005). La figura 3 muestra una baja correlación entre la cobertura vegetal de las especies registradas en los sitios y la cobertura de los suelos, este resultado fue influido seguramente a que la densidad de plantas ocupaban solo una parte de la superficie de los 500 m<sup>2</sup> (Mata, 2016).



**Figura 3.** Correlación entre la cobertura del suelo y la cobertura de copa de las especies

### Comentarios Finales

La superficie muestreada en este estudio fue influida por la distancia entre las especies registradas. El número de individuos fue mayor en el transecto este-oeste. Los géneros *Mimosa* y *Pinus* fueron las plantas con los mayores valores en los parámetros ecológicos calculados en las dos líneas. Las poblaciones de gatuño se localizan mayormente en las zonas bajas y abiertas del parque entre los 2 200 y 2 360 msnm, muchas veces en laderas poco pronunciadas y/o cerca de los arroyos, puede decirse que se localiza en las áreas más perturbadas del PNSO. La distribución de estas plantas es aleatoria. Respecto a sus dimensiones, los gatuños tienen alturas muy variables. De acuerdo a la evaluación de su asociación con otras plantas se observó que no influyen en la presencia y/o ausencia de los géneros registrados. En el PNSO el género *Mimosa* forma manchones compactos y delimitados, ocupa zonas donde otro tipo de vegetación no podría vivir con facilidad, estas plantas son formadoras de suelo y, por consiguiente, favorecen la conservación de los mismos y la biodiversidad del parque.

### Referencias

- Corvalán V. P. y Hernández P. J. 2006. Densidad de Rodal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile pp: 1-5.
- Corral R. J. J., O. A. Aguirre C. O. A., Jiménez P. J. y S. Corral R. S. 2005. Un análisis del efecto del aprovechamiento forestal sobre la diversidad estructural en el bosque mesófilo de montaña «El Cielo», Tamaulipas, México Invest Agrar: Sist Recur For, 14(2), 217-228.
- Enríquez E., E. D., Koch S., D. y González E., M. S. 2003. Flora y Vegetación de la Sierra de Órganos, Municipio de Sombrerete, Zacatecas, México. Acta Botánica Mexicana, 64:pp: 45-89.
- Gadow K., Real, P. y Álvarez-González, J.G. 2001. Forest growth modelling and forest 29 development. IUFRO World Series 12, p. 242.
- Mata Páez R. I. 2016. Estudio ecológico de las poblaciones de gatuño (*Mimosa* sp.) en el Parque Nacional Sierra de Órganos, Sombrerete, Zacatecas. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Forestales/UJED 43 p.
- Serrato, F. B. y M.R. Díaz. 1998. La cubierta vegetal en las regiones áridas y semiáridas: consecuencias de la interceptación de la lluvia en la protección del suelo y los recursos hídricos. *Norba. Revista de geografía*, (10), 9-22.
- Serrato, F. B., Díaz, A. R., Bermúdez, F. L., y Laguna, E. H. 1999. Óptimo de cobertura vegetal en relación a las pérdidas de suelo por erosión hídrica y las pérdidas de lluvia por interceptación. *Papeles de Geografía*, (30), 5-15.
- Valiente B., A. y Ezcurrea, E. 1991. Shade as a Cause of the Association Between the Cactus *Neobuxbaumia Tetetzo* and nurse Plant *Mimosa Luisana* in the Tehuacan Valley, Mexico. *Journal of ecology* Vol. 79, pp: 961-971.
- Velázquez, A., Durán, E., Mas, J. F., Bray, D. B., y Bocco, G. 2005. Situación actual y prospectiva del cambio de la cubierta vegetal y usos del suelo en México. *Más allá de las Metas de Desarrollo del Milenio. México: CONAPO*. p 391-416.