

# MINERÍA DE DATOS COMO RECURSO PARA EL ESTUDIO DEL PRECIO DEL DÓLAR EN MÉXICO

M. en A. Víctor Manuel Duran López<sup>1</sup>, Dra. Doricela Gutiérrez Cruz<sup>1</sup>,  
Dr. Israel Gutiérrez González<sup>1</sup> y Yadira Estrada Juárez<sup>2</sup>

**Resumen**— La economía es un problema que afecta a toda persona sin importar el país o la clase social, esto debido a que todos dependemos de ella, sin embargo en la última década ha sufrido una gran varianza, siendo el enfoque el de México, donde indica que la alza del precio del dólar en el país se debe a los escasez de divisas extranjeras. Es evidente que el precio del dólar no afectará solo a nuestro bolsillo, es por ello que realizó un análisis, con ayuda de la minería de datos la variación del precio del dólar en México y Colombia, prediciendo un comportamiento estable. Aplicando los cuatro filtros distintos se obtuvo una diferencia mínima como se logra apreciar en los resultados del coeficiente de Hurst, lo que afirma que es muy probable que el comportamiento del precio del dólar se repita.

**Palabras clave:** Minería de datos, precio del dólar México, precio de dólar Colombia.

## Introducción

El tema del precio del dólar en México y Colombia presenta interesantes apreciaciones por varias razones, la primera de ellas es que el dólar en muchos países la consideran la moneda oficial que permite realizar operaciones comerciales a nivel internacional. Se compara el precio del dólar en México, ya que es la segunda economía más grande de América Latina. Con base de la economía de libre mercado orientada principalmente a las exportaciones; el precio del dólar en México, desde hace años pasa por una buena etapa, sin embargo no siempre ha sido así. En cuanto a Colombia, el precio del dólar está limitado por la política monetaria y económica del país llevada a cabo por el gobierno y puesta en acción mediante el Banco de la República de Colombia, que es el que establece los rangos entre los que fluctuará su divisa con la divisa norteamericana. Por tanto queda patente que el precio del dólar en Colombia como en la mayoría de los países que se rigen por una economía de mercado, viene dado por una serie de factores, el principal es la política económica adoptada por el gobierno colombiano. Funcionarios del Banco de México han dicho que, hasta ahora, el alza de la moneda americana ha tenido un impacto mínimo en los precios al consumidor mexicano. Concretamente, algunas personas pueden resultar más afectadas por el tipo de cambio debido a que hacen más compras en dólares, o porque tenían planeadas vacaciones al extranjero y aún no habían realizado su cambio de moneda.

## Desarrollo

Surge la necesidad de tomar como objeto de estudio el precio del dólar, debido a que en los últimos años se ha presentado una gran alza de su valor en México, para ello se obtuvieron los datos de más de diez años (del 2000-2017), esto con la finalidad de contar con una significativa cantidad de datos para el estudio. El rango que se tomo es de catorce años. Los principales importadores de productos mexicanos son Estados Unidos, Canadá, Brasil, Colombia, España, Alemania y China.

Se decide comparar contra Colombia, por diferentes razones, una de ellas es porque es un país de América Latina, porque México exporta gran cantidad de productos a este país pero primordialmente porque Colombia exporta en un 80% (INEGI 2007) sus productos a México, y Juntos tienen un tratado de libre comercio llamado TLCG3. (Tratado de Libre Comercio entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de Colombia). Por lo anterior se determinó analizar la variación del precio del dólar en México y Colombia con ayuda de la minería de datos para identificar su comportamiento en una serie de tiempo.

<sup>1</sup> Profesores adscritos a la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Inteligentes y Licenciatura en Comercio Internacional del Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de México, [dmcaldern@uaemex.mx](mailto:dmcaldern@uaemex.mx)

<sup>2</sup> Yadira Estrada Juárez, alumna del 8° semestre de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Inteligentes del Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de México, [dmcaldern@uaemex.mx](mailto:dmcaldern@uaemex.mx)

En este caso la serie de tiempo a analizar es del 2000 al 2014 el precio del dólar en México y Colombia, para nuestra serie de tiempo el banco de datos se acomodó de la siguiente manera, Tabla 1.

Fecha	Mexico	Colombia
Enero 1 2000	9.3949	10.9945
Enero 2 2000	9.4564	10.9945
Enero 3 2000	9.3949	10.9945
Enero 4 2000	9.4564	10.9979
Enero 5 2000	9.5455	11.1248
Enero 6 2000	9.5705	11.2229
Enero 7 2000	9.515	11.2149
Enero 8 2000	9.5352	11.1492
Enero 9 2000	9.5057	11.1492
Enero 10 200	9.4464	11.1492

Tabla 1. Clasificación de la base de datos.  
Elaboración propia

Recordando que se tiene un banco de datos con 5,473 registros por cada país con lo cual se obtiene un total de 10,946 datos. El componente cíclico es la fluctuación en forma de onda alrededor de la tendencia, afecta por lo regular por las condiciones económicas generales. Los patrones cíclicos tienden a repetirse en los datos aproximadamente cada dos tres o más años. Es común que las fluctuaciones cíclicas estén influidas por cambios de expansión y contracción económicas.

De los 4018 datos se realiza 100 desviaciones estándares (desde  $n=2$  hasta  $n=101$ ) esto representa la volatilidad del precio del dólar.

El exponente Hurst se utiliza como una medida de la memoria a largo plazo de la serie de tiempo, se conoce como el "índice de dependencia" o "índice de dependencia a largo plazo". Se cuantifica la tendencia relativa de una serie de tiempo, ya sea a la regresión fuertemente a la media o a agruparse en una dirección. Un valor  $H$  en el rango de 0,5-1 indica una serie de tiempo con auto-correlación positiva a largo plazo, lo que significa que tanto una alto valor de la serie probablemente será seguida por otra de alto valor y que los valores de un largo tiempo en el futuro también tenderá a ser alto. Un valor en el rango de 0 a 0,5 indica una serie de tiempo con la conmutación a largo plazo entre los valores altos y bajos en pares adyacentes, lo que significa que un solo valor alto probablemente será seguido por un valor bajo y que el valor después de que tenderán a ser de altura, con esta tendencia a cambiar entre valores altos y bajos que duran mucho tiempo en el futuro.

Un valor de  $H = 0,5$  puede indicar una serie completamente no correlacionados, pero en realidad es el valor aplicable a las series para las que las auto-correlaciones en pequeños retardos de tiempo pueden ser positivos o negativos, pero donde los valores absolutos de la decadencia auto-correlaciones exponencialmente rápidamente a cero. Esto en contraste con la decadencia de potencia típicamente ley para la  $0.5 < H < 1$  y  $0 < H < 0.5$  casos.

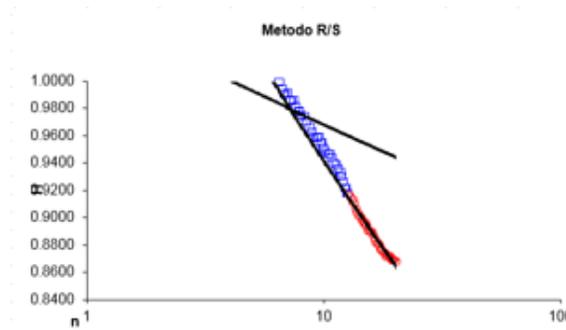
Para obtener dichos coeficientes se procede a realizar la operación desviación estándar, una vez obtenidas las cien desviaciones estándares se procede a aplicar coeficiente de Hurst a cada una de ellas obteniendo de esta manera, cien coeficientes de Hurst ( $H$ ).

N	H
2	1.1404
3	1.0654
4	1.0063
5	0.9879

Tabla 2. Lista de los coeficientes de Hurst.  
Elaboración propia

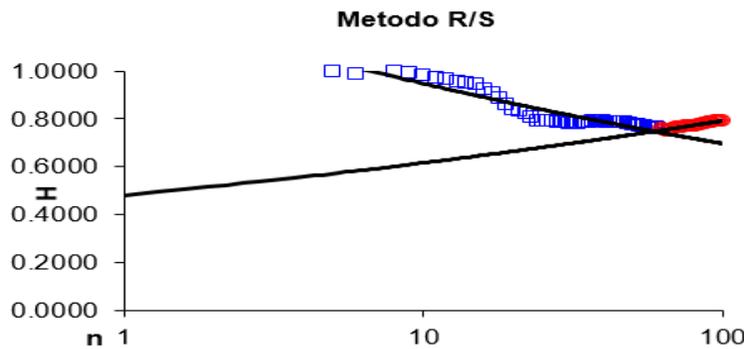
Se aplicó el análisis fractal para ambos países con el método R/S (rango re-escalado) el cual se interpreta de la siguiente manera:

Para México, Grafica 1.



Grafica 1. Visualización del coeficiente de Hurst en México. Elaboración propia

Para Colombia, Grafica 2.



Grafica 2. Visualización del coeficiente de Hurst en Colombia. Elaboración propia

Cada fractal representa una  $n$  de la coeficiente Hurst, para el caso de México se partición en  $n = 51$  y en Colombia  $n = 61$  los primeros fractales de color azul son los de  $H=1$  y los rojos de  $H<0$ . Una vez encontrados los coeficientes de Hurst para ambos países se obtienen una serie de tiempo con auto-correlación una estabilidad esto lo sabemos porque nuestra  $H$  quedo en el rango de  $0,5-1$ , lo que significa que siempre será que tanto una alto valor de la serie probablemente será seguida por otra de alto valor y que los valores de un largo tiempo en el futuro también tenderá a ser alto. Se logra observar un cruce de líneas en ambas graficas esto significa que en ese punto existe una estabilidad de los datos.

BENOIT™ es un software de análisis fractal, que permite medir la dimensión fractal y / o exponente de Hurst de sus conjuntos de datos utilizando su elección del método (s) para el análisis de los patrones de auto-similares y las huellas de auto-afines. Para el desarrollo de los filtros restantes, se utiliza este software para el análisis de los resultados y en el caso del método R/S se logra apreciar una comparación entre los resultados obtenidos mediante Excel vs BENOIT™. El rango re escalado se calcula a partir de la división de los valores expuestos en una parte de la serie de tiempo por la desviación estándar de los valores sobre la misma porción de la serie de tiempo.

Aplicando el filtro en BENOIT™ obtenemos los siguientes resultado Fig. 1 ya expuestos en la tabla comparativa. Tabla 3. Haciendo comparación con los resultados obtenidos mediante Excel, es posible apreciar que los resultados son similares en cuanto al coeficiente de Hurst, ya que en ambos se obtiene que son hechos con  $h<0.5$  lo cual significa que afectaran en un futuro predeciblemente.

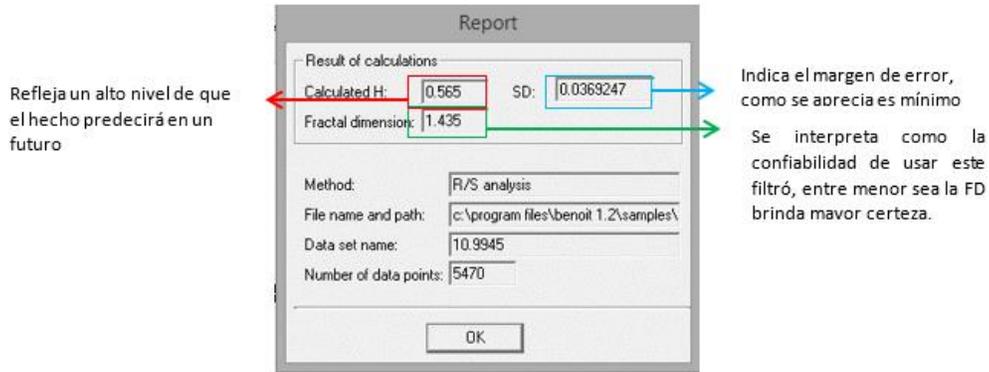
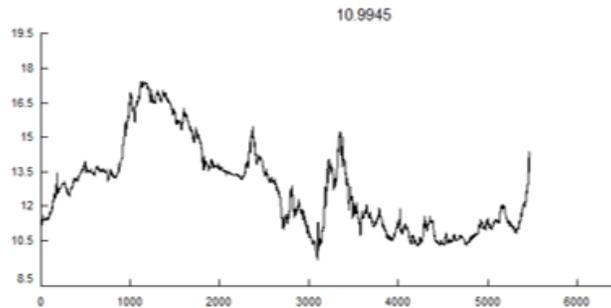


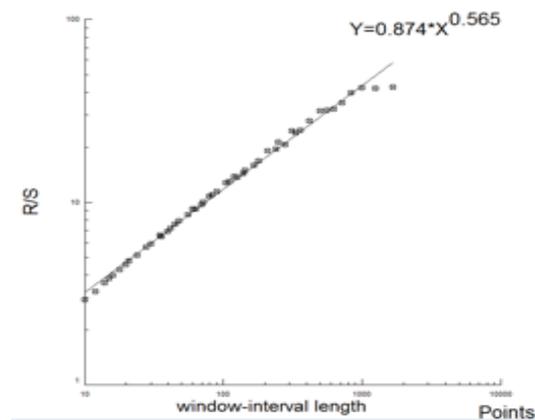
Fig. 1 Método R/S en BENOIT. Elaboración propia

La grafica 3 obtenida, nos permite visualizar las fluctuaciones que han surgido a lo largo de tiempo de estudio en cuanto al precio del dólar.



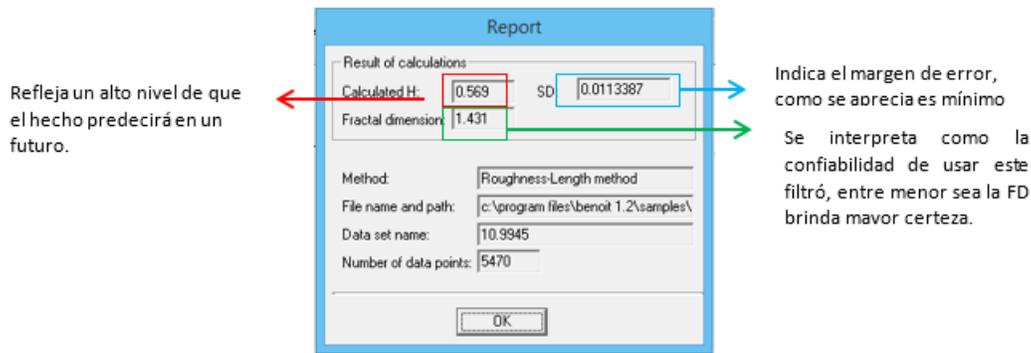
Grafica 3. Grafica del método R/S en BENOIT Elaboración propia

Para el análisis de los fractales BENOIT nos proporciona la siguiente grafica Fig. 4 en la cual cada pequeño fractal de la imagen es considerado como un valor significativo dentro del banco de datos, la cercanía que muestra cada fractal con respecto a la línea representa la relación que tiene cada una de ellas con la probabilidad de que se repitan estos sucesos.



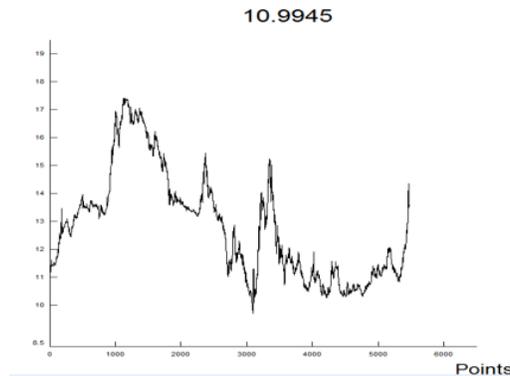
Grafica 4. De los fractales del método R/S en BENOIT Elaboración propia

Aplicando el filtro R/L conocido como rugosidad longitudinal se obtuvieron los resultados Fig. 2



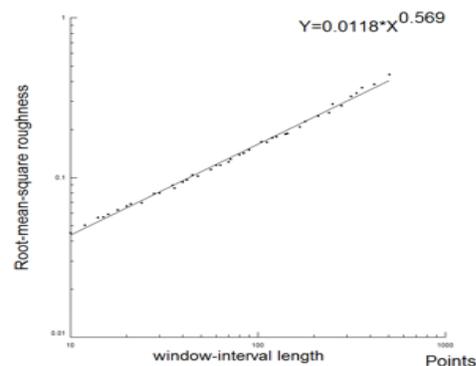
**Fig. 2** Método R/L en BENOIT  
Elaboración propia

Nuevamente encontramos que el coeficiente de Hurst nos indica el será un hecho que es predecible para el futuro. Las fluctuaciones que se presentan con respecto al precio del dólar son severamente variantes, esto debido al alza que sufrió la moneda en el 2004 cuando el precio del dólar alcanzó hasta los 15 pesos mexicanos. Gráfica. 5



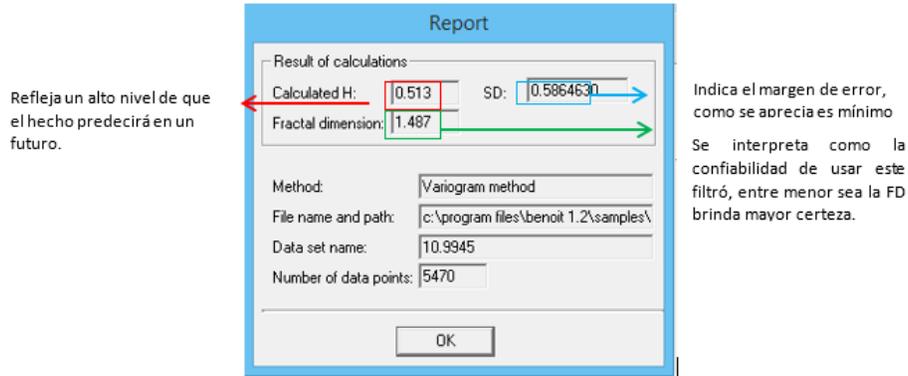
Gráfica 5 del método R/L en BENOIT  
Elaboración propia

Los fractales reflejan que el suceso de la volatilidad del precio del dólar vuelva a repetirse en futuro, esto debido a que la distancia que se tiene con la línea recta es muy mínima lo que significa que existe muy poca probabilidad de que estos hechos no se repitan. Gráfica 6



Gráfica 6 de los fractales del método R/L en BENOIT  
Elaboración propia

El Variograma en BENOIT™, permite la cuantificación de los parámetros geológicos y expresa la correlación espacial entre los valores muestreados, fue el tercer filtro aplicado a la muestra y se obtiene algo similar a los anteriores en cuanto al cociente de Hurst nos indica que es un hecho muy predecible para el futuro. Fig 3

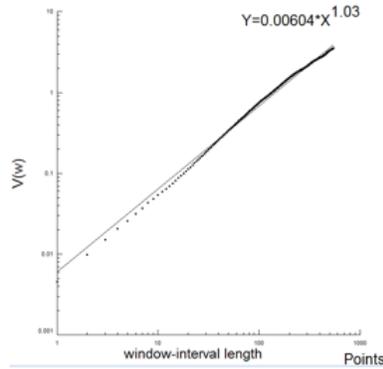


Refleja un alto nivel de que el hecho predecirá en un futuro.

Indica el margen de error, como se aprecia es mínimo. Se interpreta como la confiabilidad de usar este filtró, entre menor sea la FD brinda mayor certeza.

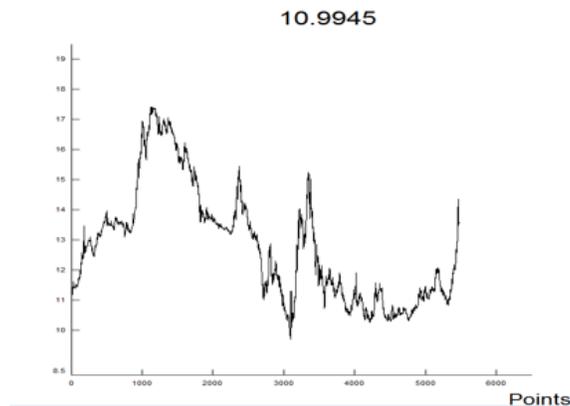
Fig. 3 Varoigrama en BENOIT  
Elaboración propia

La continuidad espacial queda reflejada en la tasa de crecimiento de la Varianza de acuerdo a los aumentos de la distancia de muestreo. Como se logra observar es mínima la distancia y son pocos los puntos que indican que el es poco probable que el comportamiento que tuvieron los datos a lo largo de la serie de tiempo no se repitan, por lo que se concluye que este hecho ocurrirá nuevamente. Gráfica 7



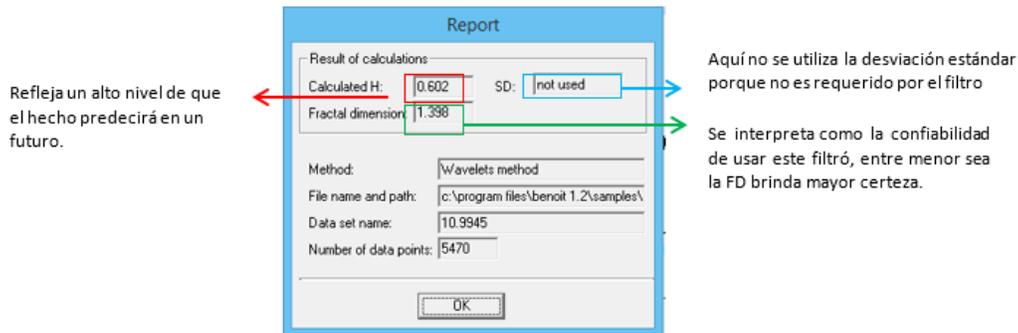
Gráfica 7 de los fractales del variograma en BENOIT  
Elaboración propia

En la Gráfica. 8 es posible apreciar las etapas del comportamiento que se obtuvo con el precio del dólar a lo largo de más de una década.



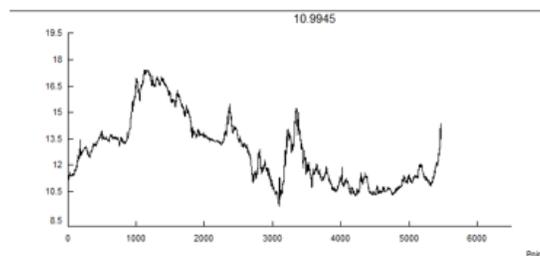
Gráfica 8 del variograma en BENOIT™  
Elaboración propia

Para el filtro de ondoleta los resultados obtenidos fueron los siguientes Fig 4.



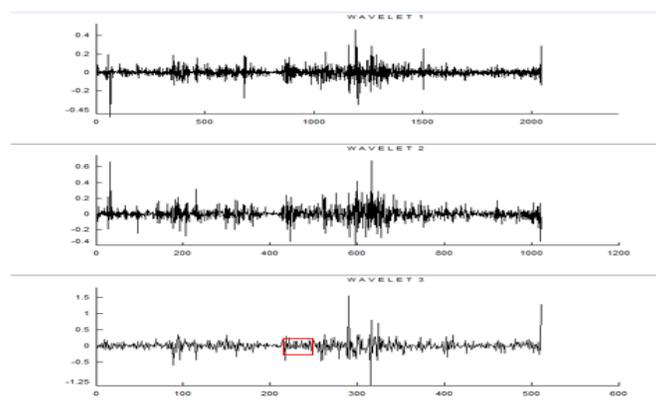
**Fig. 4** Ondoleta en BENOIT  
Elaboración propia

La lectura de los datos como es de esperarse, es casi igual a las anteriores ya que los resultados son pocos variantes, con lo cual se logra concluir que es un hecho que definitivamente se repetirá en un futuro tal vez no muy lejano. La variación de cada fluctuación de la Gráfica 9 muestra lo mismo que en los anteriores filtro, como se mencionó, se enfocan al precio que sostuvo la moneda extranjera en la serie de tiempo.



**Gráfica 9** de ondoleta en BENOIT  
Elaboración propia

En la Gráfica 10 es posible observarse la frecuencia con respecto del tiempo que logra obtener mediante este filtro, quitando el ruido queda la gráfica de la parte inferior de la Gráfica 10, donde es más claro observar el comportamiento.



**Gráfica 10** de ondoleta en BENOIT  
Elaboración propia

Este filtro trabaja con las transformadas de Furier para este estudio, ya que transforma el dominio de las series de tiempo de nuestra muestra en un dominio de frecuencia, la fluctuación más alta representa el momento en el que precio del dólar tuvo su más alto valor a lo largo de la serie tiempo, mostrando lo contrario con la fluctuación más baja, sin embargo es posible observar una estabilidad en el comportamiento del precio del dólar entre la serie de tiempo. (Recuadro rojo Gráfica 10)

### Tabla comparativa de resultados

Una vez obtenidos los resultados con cada filtro que nos proporciona BENOIT™, se formula esta tabla comparativa a manera de tener una visualización y análisis más detallado de los resultados del estudio. Tabla 3.

Filtro	Descripción	Hurst	Desviación Estándar	Dimensión Fractal
<i>R/S</i>	rango re-escalado, es una estadística medida de la variabilidad de una serie temporal	.565	.0369247	1.435
<i>R/L</i>	Rugosidad Longitudinal: se toma en cuenta la desviación estándar, o rugosidad de la raíz cuadrada de la media de los datos, en escalas de tiempo, en vez del rango vertical.	.569	.0113387	1.431
<i>Variograma</i>	permite analizar el comportamiento espacial de una variable sobre un área definida	.513	.5864630	1.487
<i>Ondoleta</i>	tipo especial de transformada matemática que representa una señal en términos de una onda finita	.602	-	1.398

Tabla 3. Comparación de los resultados obtenidos con BENOIT  
Elaboración propia

Aplicando los cuatro filtros distintos se obtuvo una diferencia mínima como se logra apreciar en cuanto al coeficiente de Hurst, lo que una vez nos afirma que es muy probable que el comportamiento del precio del dólar se repita. De acuerdo con la dimensión fractal el filtro más viable para el estudio es la ondoleta, sin embargo el margen de error que proporciona la desviación estándar para este filtro es superior a los otros por lo que de acuerdo a esta es mejor utilizar el filtro R-L.

### Comentarios finales

Es importante conocer las distintas herramientas que proporciona la minería de datos, en este trabajo solo se utilizó para un solo tema, sin embargo es posible utilizarla en una gran variedad de ramas.

Cada filtro con sus respectivos procedimientos arrojo resultados similares, a pesar de que cada filtro es diferente, por lo cual es posible concluir que sin duda será un suceso que se repetirá en el futuro.

El filtro que es mejor para el objeto de estudio sería R/L, debido a que el margen de error es mínimo y la dimensión fractal se encuentra dentro del rango de tolerancia además el coeficiente de Hurst arroja los resultados esperados, que este hecho afectara probablemente en un futuro.

Haciendo comparación con otros autores, que también han escogido este el filtro R/L para sus investigaciones, se encontró un artículo muy interesante llamado Osteoporosis y Menopausia ( J. Ayala Palazuelos,2012)[5]; quien también concluye que dicho filtro es el más adecuado para el análisis, ya que menciona que es muy recomendable para series de tiempo cuando la mayoría de los datos suelen ser estables, es decir con poca volatilidad a lo largo del periodo de estudio; esto debido a que de esta manera se logra producir una mejor predicción de hechos al ser poca la variabilidad con la que los datos cuenta, la diferencia más grande que se obtuvo en el banco de datos del precio del dólar fue tan solo de 6 unidades de diferencia, con lo que se comprueba lo dicho por Palazuelos, “Entre menos sea la variabilidad de los datos, se contara con una certeza más estable de la probabilidad de los hechos de estudio.”

### Referencias

... Anuncios de las decisiones de política monetaria. Recuperado de: <http://www.banxico.org.mx/informacion-para-la-prensa/comunicados/politicamonetaria/boletines/index.html>.

... Minutas de las decisiones de política monetaria. Recuperado de: <http://www.banxico.org.mx/informacion-para-la-prensa/comunicados/politicamonetaria/minutas-de-las-decisiones-de-politica-monetaria/minutas-decisionespolitica-m.html>.

... Informes trimestrales 2000 – 2017. Recuperado de: <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/informesperiodicos/trimestral-inflacion/index.html>.

... Reportes sobre el sistema financiero. Recuperado de: <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/informesperiodicos/reporte-sf/indexpage.html>.

... Estadísticas del Banco de México. Recuperado de: <http://www.banxico.org.mx/estadisticas/index.html>.

... INEGI. Dirección de Internet: <http://www.inegi.org.mx>.

... Fondo Monetario Internacional. Dirección de Internet: Data: <http://www.imf.org/en/Data>, Informes sobre perspectivas de la economía mundial: <http://www.imf.org/external/ns/Loe/cs.aspx?id=28>, Informe sobre la estabilidad financiera mundial: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/gfsr/index.htm>.

... Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Dirección de Internet: <https://data.oecd.org/>.

# Realidad de la práctica de las tecnologías de la información y la comunicación y su vinculación a la web 2.0 en procesos educativos de nivel superior

Dra. Doris Laury Beatriz Dzib Moo<sup>1</sup>, Dr. Ariel Gutierrez Valeanci<sup>2</sup>,  
Dra. Blanca Lilia Ramos González<sup>3</sup> y Dr. Gilberto Macías Murguía<sup>4</sup>

**Resumen**— La presente investigación tiene como objetivo identificar el grado de dominio de las tecnologías de la información y la comunicación (Tic), que poseen los estudiantes universitarios y como están usando la web 2.0 para construir escenarios que favorezcan sus procesos de aprendizaje. Por sus características, esta investigación es de tipo exploratoria, descriptiva y explicativa en modalidad básica cuantitativa. Utilizando como instrumento metodológico, la encuesta por cuestionario, se empleará de igual manera el método documental mediante la búsqueda y consulta de diversas fuentes de información impresas y electrónicas, así como la técnica de la observación IN SITU. Los resultados de esta investigación coadyuvaran para incentivar la creación de políticas públicas que apunten el interés hacia estos indicadores en el sector educativo, así como para que se genere conocimiento científico, en torno a un fenómeno poco estudiado en el estado y país sobre el uso de las TIC en los estudiantes universitarios.

**Palabras clave**— Tic, dispositivos tecnológicos, web 2.0, procesos educativos, internet.

## Introducción

A lo largo del desarrollo del ser humano la forma de comunicación ha evolucionado en conjunto con el estilo de vida. Por lo que así mismo el hombre ha generado nuevos y en mayor proporción conocimientos científicos y tecnológicos, esto ha venido a generar la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como algo cotidiano y normal en todos los ámbitos de la vida. De esto que el estilo vida en esta sociedad moderna en la que nos movemos ha pasado a ser una nueva sociedad de la información y del conocimiento. En esta nueva era del conocimiento hay cambios y transformaciones culturales y tecnológicas que han impactado en las actividades de las personas, como el Internet que a su vez ha producido nuevas competencias y habilidades en instituciones educativas, docentes y alumnos con la influencia de nuevos contextos virtuales de formación formal e informal, innovando la educación.

Por lo tanto, las tecnologías de la información y la comunicación (Tics), han ido ganando terreno en el plano educativo buscando facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque esto no determina que se esté aprovechando y aplicando las herramientas tecnológicas en los procesos de formación. De aquí que esta investigación está dirigida a conocer el estado de uso actual de las Tics vinculadas a la Web 2.0 en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes universitario del estado de Tabasco, México.

## Descripción del Método

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: UNESCO en su Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI, celebrada en 1998, se refiere al potencial y los desafíos de las tecnologías de la información y la comunicación, en donde se presenta como un elemento que induce

<sup>1</sup> La Dra. Doris Laury Beatriz Dzib Moo es Profesor de Educación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. dorisdzib@hotmail.com

<sup>2</sup> El Dr. Ariel Gutiérrez Valencia es Profesor de Educación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. ariel.gutierrez@ujat.mx

<sup>3</sup> La Dra. Blanca Lilia Ramos González, es Profesor de Educación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. azulblanca24@hotmail.com

<sup>4</sup> El Dr. Gilberto Macías Murguía es Profesor de Educación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. gilbertomm64@hotmail.com (**autor correspondiente**)

la transformación de las instituciones de educación superior llevándolas a renovar el contenido de los cursos, a la actualización de los materiales didácticos, a contribuir a la formación docente y orillándolos a adaptar sus estructuras académicas y administrativas a las demandas de la sociedad actual. (UNESCO, p. 7).

<i>Carreras</i>	<i>Muestra</i>	<i>Muestra</i>	<i>Muestra</i>	<i>Muestra</i>
<i>Ciencias de la Educación</i>	62	62	63	187

### *Enfoque metodológico*

Por sus características, esta investigación es de corte cuantitativo, fue elegido este enfoque para la recolección de datos para probar la hipótesis por medio de la medición numérica y el análisis estadístico. Ya que el objetivo es solventar la importancia e impacto de la inclusión de la Web 2.0 en el aula, como herramienta facilitadora del aprendizaje en los estudiantes de la División Académica de Educación y Artes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en el estado de Tabasco, México. El Instrumento metodológico utilizado para esta investigación es el cuestionario, (Bourdieu, 1987, citado por Sandín, 2003 Pag: 178), señala que los sondeos por cuestionario tienen la bondad de captar el sentido común, constituyéndose así, en una ciencia sin sabios, en instrumentos de registro que se vuelve objetivo porque hacen preguntas de sentido común.

La población a encuestar se seleccionó a través de la técnica de muestreo estratificado que es un procedimiento en el que los sujetos de estudio se separan en estratos en nuestro caso: Carreras, primer ciclo, cuarto ciclo, octavo ciclo. Estos se constituyen en segmentos exclusivos, homogéneos (estratos), y luego una muestra aleatoria simple se selecciona de cada segmento (estrato). Las muestras seleccionadas de los diversos estratos se combinan en una sola muestra. Para calcular las muestras por estratos se utilizó el programa denominado Vistrain Sample Size versión 2001 desarrollado por Sergio Augusto Vistrain. Este programa calcula el tamaño ideal que debe tener una muestra, de manera que ésta sea representativa de una población, de la cual se requiere estimar la proporción de casos con una determinada característica. Dicho tamaño se determina tomando en consideración:

El tamaño de la población, el nivel de confianza deseado, el grado de error aceptable y la Variabilidad (supuesta o conocida) en la población de interés.

El nivel de confianza que se eligió para este estudio fue de 97.5 de certeza y un margen de error aceptable de 2.5

Para mayor comprensión de esta información se realizaron las siguientes tablas: Tabla 1, se muestra el universo de estudio segmentado por carreras, en la Tabla 2 el número de encuestados para cada estrato.

Tabla 1.- Universo de estudio

<i>Comunicación</i>	49	49	50	148
<i>Idiomas</i>	72	72	73	216
<i>Total</i>	183	183	185	551

Fuente: elaboración propia

Tabla 2.- Muestra a encuesta por carrera y ciclo

<i>Carreras</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Ciencias de la Educación</i>	91	234	41	155	46	141	30	118	59	60	23	21	6	2	2				
<i>Comunicación</i>	25	145	26	125	27	88	22	92	33	56	16	18	2	5	3	3	2		
<i>Idiomas</i>	82	354	61	247	65	146	47	133	58	83	33	34	15	11	1		2		1

Fuente: elaboración propia

La muestra de estudio abarca a los 17 municipios dentro de sus espacios áulicos, y también capta matrícula de estados cercanos y algunos lejanos como Monterrey, por lo cual consideramos que el resultado de esta investigación se puede interpretar de manera generalizada y poder tener una visión de cómo son los escenarios de las Tics en los estados restantes de la república mexicana.

#### Resultados

De esta población de estudiantes se les cuestiono acerca de que dispositivos electrónicos tenían en su domicilio, el 99.2 % respondieron que cuentan con un dispositivo electrónico sobresaliendo las computadoras de escritorio (184), computadora portátil (425), Tablet (157) y Ninguno (6). Esto nos permite visualizar que las computadoras de escritorio están siendo remplazadas por las computadoras portátiles.

Cuando se les pregunto acerca de cuántos días a la semana usan su computadora, laptop o tablet, se obtuvo la siguiente información: el 47.8% (264) lo utilizan diario, de 2 a 4 días 38.2% (211), Una vez a la semana 10.9% (60), y no la utilizan 3.1% (17).

Observamos que los estudiantes invierten mucho de su tiempo en sus equipos móviles y lo que más adelante develamos es en que actividades consumen el mayor número de horas en sus equipos; el siguiente cuestionamiento lo reflejamos en la Tabla 3.

Tabla 3.- Con la computadora, laptop o Tablet, tú realizas las siguientes actividades

<b>Actividades que realizan</b>	<b>Respuestas</b>	
	N	Porcentaje
Enviar y recibir correos electrónicos	483	22,5%
Descargar contenidos de internet	420	19,6%
Copiar archivos entre directorios	108	5,0%
Crear archivos de texto	378	17,6%
Crear hojas de cálculo	128	6,0%
Crear presentaciones	410	19,1%

Instalar dispositivos periféricos	131	6,1%
Programar en lenguaje especializado	28	1,3%
Otras habilidades	60	2,8%
<b>Total</b>	<b>2146</b>	<b>100,0%</b>

*Fuente: elaboración propia*

Observamos claramente que los universitarios tabasqueños aún siguen inmersos utilizando más la Web 1.0, debido a que lo usan más para el envío y recepción de correos electrónicos, de igual manera, comenzamos a indagar el poco uso que hacen de la Web 2.0 en sus tareas académicas en el contexto universitario y el desaprovechamiento de la misma en sus procesos de aprendizaje.

Otra pregunta que se realizó en esta investigación es si contaban con celular propio; y el 97.3% (537) contestaron que Sí, y el 2.7% (15) contestaron que No, y del tipo de celular que utilizan el 87.7% (484) posee uno inteligente y el 12% (66) uno de características básicas, mientras el 0.4% (2) no lo utilizan.

Lo que analizamos es que casi el 100% de los estudiantes tienen celular propio y prefieren los inteligentes que tienen el acceso a programas y aplicaciones que se vinculan a la Web 2.0 lo cual les permite tomar y subir fotos, videos, el acceso a las redes sociales, Internet, etc.

Cuando se preguntó cuáles eran las redes sociales, con opción de mencionar varias vinculadas a su proceso académico, las respuestas fueron las siguientes: Whatsapp 49.4%, Facebook 42.4% y Twitter 8.2%. En donde se les indico que colocaran otros usos significativos, la respuesta mayoritaria fue con un 92.9% (513) el correo electrónico, lo que nos lleva a nuestra argumentación y confirmación que aún estamos en la generación de la Web 1.0.

Cuando se les preguntó acerca que, si podían conectarse a Internet en su institución educativa contestaron afirmativamente el 33% (182) y negativamente el 67% (370). Lo que es muy preocupante debido a que de acuerdo a los organismos internacionales las instituciones educativas deben proveer a los estudiantes herramientas tecnológicas que les permitan ser competitivos y estar a la vanguardia en ambientes de aprendizajes. En este caso, se pone de manifiesto que la universidad no está coadyuvando para que sus estudiantes aprovechen las tecnologías vinculadas a la Web 2.0 en sus procesos de enseñanza y aprendizaje en el campus universitario.

De igual manera sorprende los días que le dedican al uso de Internet a la semana, que es la siguiente pregunta que el 80.6% (445) lo hace diariamente, de dos a cuatro días por semana 15.6% (86); dentro de los resultados más representativos, se muestra que nuestros estudiantes se mantienen bastante tiempo en Internet.

Por lo que toca al número de horas diarias que le dedican a Internet la respuesta mayoritaria fue que están conectados de 1 a 5 horas diarias el 75.9%, 14.9% se conecta de 6 a 10 horas diarias y 4.3% manifiesta que están conectados diariamente más de 10 horas. Al preguntarles el lugar donde más se conectan a Internet Las respuestas fueron las siguientes:

El hogar (510) 46,5%, la institución educativa donde estudian (339) 30,9%, el trabajo (72) 6,6%, un sitio público con costo (35) 3,2%, un sitio público sin costo (17) 1,5%, la casa de otra persona (112) 10,2% y otro lugar (12) 1,1%. Estas respuestas nos confirman las pocas oportunidades que la mayoría de los estudiantes tienen de poder conectarse a Internet en la institución donde estudian.

Una pregunta medular para nuestra investigación y que representa la conceptualización acerca de la Web 2.0, donde más del 50% no sabe o no tiene un concepto claro de lo que es la Web2.0 aun cuando usan algunas aplicaciones de la misma, esto es de reflexionar por parte de las instancias universitarias debido a que en otros países están avanzando mucho muy rápido en el uso de la Web en el contexto educativo universitario, incluso, hay universidades que ya están utilizando versiones más avanzadas de la Web (como la 4.0) y nosotros aún seguimos tratando de adaptarnos a la Web 2.0

### *Conclusiones*

El objetivo principal de esta investigación es observar el grado de dominio de las tecnologías de la información y la comunicación, las competencias informáticas, tecnológicas e informacionales que poseen los estudiantes universitarios y como están utilizando la Web 2.0 a favor de sus procesos académicos, ya que estas constituyen un factor determinante que favorece los procesos académicos de la comunidad universitaria, propiciando el aprovechamiento de la gama de herramientas que ofrecen la Tics.

Como se puede observar en los resultados de esta investigación 9 de cada 10 estudiantes universitarios poseen un equipo de cómputo o dispositivo electrónico que emplea frecuentemente en su proceso educativo tanto en la universidad como en su casa. Asimismo, la mayoría accede a Internet a través de sus equipos tecnológicos y están conectados a ellos en promedio 5 horas diarias, sin embargo, los resultados también ponen de manifiesto el escaso aprovechamiento académico que los universitarios tabasqueños hacen de los diversos programas que se derivan de la Web 2.0, en virtud de que siguen utilizando más la Web 1.0, debido a que la ocupan más para el envío y recepción de correos electrónicos.

El poco uso de la Web 2.0 obedece entre otros aspectos a que la mayoría no sabe que es la Web 2.0, desconoce cómo utilizar muchos de los programas de esta Web en sus procesos de enseñanza y aprendizaje, también incide el que sus profesores no los motiven a utilizar estos programas dentro y fuera del aula, a que los programas de estudios vigentes no den prioridad a la inclusión de asignaturas encaminadas a enseñarles cómo utilizar adecuadamente los recursos tecnológicos en su proceso educativo y a que la universidad no establezca políticas claras que coadyuven a la apertura amplia del uso gratuito de la Internet en todo su campus.

Los resultados de esta investigación contribuyen al estado del arte sobre el uso de las nuevas tecnologías aunadas Internet en el contexto universitario a nivel estatal y regional, esperando que otras instancias universitarias lleven a cabo nuevas investigaciones en torno a esta temática de vital importancia para el desarrollo de nuestro país.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Esta investigación se observa el grado de dominio de las tecnologías de la información y la comunicación, las competencias informáticas, tecnológicas e informacionales que poseen los estudiantes universitarios y como están utilizando la Web 2.0 a favor de sus procesos académicos, ya que estas constituyen un factor determinante que favorece los procesos académicos de la comunidad universitaria, propiciando el aprovechamiento de la gama de herramientas que ofrecen la Tics.

#### *Conclusiones*

Los resultados de esta investigación contribuyen al estado del arte sobre el uso de las nuevas tecnologías aunadas Internet en el contexto universitario a nivel estatal y regional, esperando que otras instancias universitarias lleven a cabo nuevas investigaciones en torno a esta temática de vital importancia para el desarrollo de nuestro país.

#### *Recomendaciones*

Recomendamos que otras instancias universitarias lleven a cabo nuevas investigaciones en torno a esta temática de vital importancia para el desarrollo de nuestro país.

### Referencias

- Aigner, M. (s/f). Técnicas de medición por medio de escalas. Recuperado a partir de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/6552/6002>
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Recuperado el 18 de octubre de 2017, a partir de <http://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>
- Chavarría Puga, S. A. (2014). Empleo de Tecnología de Información y Comunicación en las microempresas. *Revista Hypatia*, 45–56. Recuperado a partir de [https://www.revistahypatia.org/~revistah/index.php?option=com\\_content&view=article&id=55&Itemid=169](https://www.revistahypatia.org/~revistah/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=169)
- Corrales Salguero, A. R. (2009). La integración de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el Área de Educación Física. *Hekademos: revista educativa digital*, (4), 45–56. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3286615.pdf>
- Domingo, M., & Fuentes, M. (2010). Innovación educativa: experimentar con las TIC y reflexionar sobre su uso. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (36), 171–180. Recuperado a partir de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3178041&info=resumen&idioma=SPA>
- Duarte D., J. (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 97–113. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052003000100007>

- Flores, Ò., Verdú, N., Giménez, P., Juárez, J., Mur, J. A., & Mendiña, C. (2011). Web 2.0 en la docencia universitaria: aprendizaje colaborativo a través de la tecnología. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/pdf/2931/293122840021.pdf>
- Guerrero, M. A. A., Saldivia, B. E. S., & Gallardo, E. J. M. (2012). La didáctica y las herramientas tecnológicas web en la educación interactiva a distancia. *Educere*, 16(53), 21–36. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35623538004>
- Las TIC en la educación | El Economista. (s/f). Recuperado el 21 de marzo de 2017, a partir de <http://eleconomista.com.mx/columnas/columna-especial-empresas/2012/12/26/las-tic-educacion>
- Pere Marquès. (s/f). Teorías del aprendizaje - Cognitivismo. Recuperado el 17 de octubre de 2017, a partir de <http://uocitic-grupo6.wikispaces.com/Cognitivismo>
- Poyatos, M. C. (2016). Del grado en ciencias de la actividad física y del deporte Teaching proposal for data analysis subject of physical activity and sport sciences degree María Carrasco Poyatos Introducción, 9(2016), 78–87. Recuperado a partir de <file:///C:/Users/Ceci/Downloads/91-363-1-PB.pdf>
- Siemens, George. Conociendo el conocimiento. versión con licencia Creative Commons de esta obra Recuperado a partir de <http://www.nodosele.com/editorial>
- Terceiro, José B., y Matías, Gustavo. (2001). Digitalismo: el nuevo horizonte sociocultural. Madrid: Taurus Digital. 319 p.: il.
- Un modelo educativo centrado en el aprendizaje. (s/f). Recuperado a partir de [http://sitios.itesm.mx/va/dide/modelo/libro/capitulos\\_espanol/pdf/cap\\_2.pdf](http://sitios.itesm.mx/va/dide/modelo/libro/capitulos_espanol/pdf/cap_2.pdf)
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Educación y Artes.(2018). Estadísticas de los estudiantes adscritos, periodo agosto-Diciembre de 2018. [Documento de uso Interno].
- UNESCO. (1998). La educación Superior en el Siglo XXI: visión y acción, Documento de trabajo. Recuperado a partir de [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm)

### Notas Biográficas

**Dra. Doris Laury Beatriz Dzib Moo:** Dra. En Educación, cuenta con diversas publicaciones de artículos en libros con ISBN y diversas publicaciones en revistas con ISSN indexada, pertenece al Sistema Estatal de Investigadores, es Perfil Prodep, Cuenta con la Certificación del Concejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales CONOCER.

**Dr. Ariel Gutiérrez Valencia:** Doctor en Bibliotecología y Estudios de la Información por la Universidad Nacional Autónoma de México. Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1 2018. También cuenta con el reconocimiento al perfil deseable como profesor universitario para el período 2016-2019, y es evaluador acreditado de CONACYT RCEA04-29354-2014.

**Dra. Blanca Lilia Ramos González:** Dra. En educación, y estudios Postdoctorales en Educación. Es miembro activo en el Sistema Estatal de Investigadores en Tabasco, cuenta con Perfil Deseable (Prodep), integrante del Núcleo Académico en la Maestría de Gestión Educativa de PNPC en UJAT . Certificada en ANFECA.

**Dr. Gilberto Macías Murguía:** Doctorado en Ciencias de la Educación, también es profesor desde hace 23 Años en el Centro de Estudios e Investigación de las Bellas Artes (CEIBA) Tabasco-México, a participado en diferentes congresos a nivel Nacional e Internacional e integrante del Núcleo Académico en la Maestría de Gestión Educativa de PNPC en UJAT. Certificado en ANFECA.

# Operación del Sistema de Potabilización Isla I en Centro, Tabasco

E.IA. Nancy Estrada Pérez<sup>1</sup>, E.IA. Néstor Adrián Vázquez de la Cruz<sup>2</sup>,  
MCA. Jesús Alfredo García Ocaña<sup>3</sup>, MIPA. Mario José Romellón Cerino<sup>4</sup> y Dr. Gaspar López Ocaña<sup>5</sup>

**Resumen-** La Potabilizadora La Isla I de 250 LPS, abastece a 33 comunidades del Municipio del Centro, Tabasco. Cuenta con parshall, floculador, sedimentador, filtros y cisterna. Se evaluó la remoción de turbiedad, color, pH y SDT (parámetros de control) y dosis óptimas de  $Al_2(SO_4)_3$  y polielectrólito. El agua tratada en planta presenta una eficiencia de remoción de 68.35% de turbidez (influyente  $12.3 \pm 0.2$  UTN-efluente  $3.9 \pm 0.3$  UTN), 100% de color (influyente  $68.7 \pm 7.4$  UC-efluente 0 UC), 1.28% de SDT (influyente  $155.7 \pm 0.6$   $mgL^{-1}$  -efluente  $153.7 \pm 0.6$   $mgL^{-1}$ ) y con un pH promedio de 7.72. Con base a las pruebas de tratabilidad se corroboró que la dosis óptima es de 25  $mgL^{-1}$  de  $Al_2(SO_4)_3$ , sin necesidad de agregar el polielectrólito, ahorrando costos al sistema. Esta planta cumple con los límites establecidos por la NOM-127-SSA1-1994 para estos parámetros de control. El Río Carrizal presenta baja concentración turbiedad y color por el efecto de la compuerta el Macayo.

**Palabras clave**—Potabilización, Turbidez, Color, eficiencia de remoción.

## Introducción

El agua en la actualidad es un recurso indispensable para la vida en peligro y hoy en día es necesario para todos los seres vivos, siendo para el hombre ineludible tanto para su organismo, como para los procesos y actividades que lleva a cabo diariamente. Los cambios de difícil predicción que sufre debido a su comportamiento en la zona de erosión transporte y sedimentación, así como el deterioro de nuestras cuencas por actividades antropogénicas que los contaminan, aumentan la posibilidad de que se desarrollen alteraciones en la calidad del agua de las fuentes que son utilizadas para abastecimiento de la población, lo que promueve a desarrollar métodos complementarios para su tratamiento de manera tal que se garantice su uso y consumo (Montoya, Loaiza, Torres, Cruz y Escobar 2011). Desde el punto de vista tecnológico cualquier cuerpo de agua u acuífero puede ser tratado y potabilizado, sin embargo, los costos, confiabilidad, durabilidad y mantenimiento de la fuente de abastecimiento pueden inviabilizar el uso de la fuente de abastecimiento, por lo cual se debe de contar con las tecnologías adecuadas para cada calidad de agua de la fuente de abastecimiento (Moreira, Pereira y Sánchez, 2016). Una planta de potabilizadora es un conjunto de procesos, equipos, reactivos y materiales necesarios para que se lleve a cabo la limpieza del agua y el efluente cumpla con los estándares de la normatividad vigente para uso y consumo humano. Hay que tener en cuenta que el proceso de potabilización lleva a cabo por etapas físicas y químicas (operaciones y procesos unitarios), en donde uno de los objetivos es eliminar la materia orgánica remanente entre otros contaminantes, siendo la desinfección el proceso final para destruir los microorganismos presentes en el agua (Juárez, Poma y Rajal, 2015). En Tabasco en el Municipio de Centro, cuenta con sistemas de potabilización y distribución de agua para uso y consumo humano, estas deben cumplir con los estándares de calidad establecidos por la normatividad de la OMS y Secretaría de Salud de México, sobre todo cuando se trata de agua para consumo humano conforme los establece la NOM-127-SSA1-1994. En este proyecto se evaluó la eficiencia de remoción de contaminantes básicos siendo los principales parámetros de control la Turbiedad y Color, del mismo modo se identificaron las dosis óptimas de coagulantes floculantes para el control óptimo de de la potabilizadora la Isla I. Esta planta beneficia a 33 comunidades del Municipio de Centro y 16 comunidades del Municipio de Cunduacán, ambos del estado de Tabasco.

<sup>1</sup> EIA. Nancy Estrada Pérez. Alumna de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México [estrada.nancy95@gmail.com](mailto:estrada.nancy95@gmail.com)

<sup>2</sup> EIA. Néstor Adrián Vázquez de la Cruz. Alumno de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México [nestor.dlc95@gmail.com](mailto:nestor.dlc95@gmail.com)

<sup>3</sup> MCA. Jesús Alfredo García Ocaña. Maestro Ciencias Ambientales. [aljes.ocana93@gmail.com](mailto:aljes.ocana93@gmail.com)

<sup>4</sup> MIPA. Mario José Remellón Cerino. Maestro en Ingeniería y Protección Ambiental. Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. [mjracerino@gmail.com](mailto:mjracerino@gmail.com)

<sup>5</sup> Dr. Gaspar López Ocaña. Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [ocanagl77@hotmail.com](mailto:ocanagl77@hotmail.com)

## Método

### Área de estudio.

La planta Potabilizadora La Isla 1, se ubica en la R/a Corregidora 3ª Sección, Centro, Tabasco y la captación se ubica al frente de la planta potabilizadora.



Figura 1 Captación y planta potabilizadora. Coordenadas 15Q 480133.93m E, 1986100.01 m N, elevación 11m. coordenadas UTM. Fuente: Google Earth.

### Actividades de campo

Para la evaluación se tomaron muestras de agua, tanto en el influente como en el efluente de cada una de las operaciones y procesos unitarios que componen la planta potabilizadora, los cuales son el Parshall, floculadores hidráulicos, sedimentadores, salida de filtros (vertedor Cipolletti) y cisterna. Los parámetros de control de proceso evaluados fueron temperatura, pH, Turbiedad, Color, Sólidos disueltos totales (SDT) y Conductividad eléctrica (CE). Los muestreos de agua se realizaron bajo la regulación de la norma NOM-014-SSA1-1993, que establece el procedimiento sanitario para el muestreo de agua para uso y consumo en sistemas de abastecimientos.

### Actividades de laboratorio

Control de proceso: La caracterización de los parámetros control que se establecieron al inicio de la investigación se realizó por los procedimientos analíticos señalados en la normatividad oficial mexicana, standar methods y EPA. Para reducir los errores experimentales y aplicar las pruebas estadísticas, los experimentos se realizaron por triplicado. Los métodos usados para la medición de los parámetros fueron: temperatura (SM 2550), SDT (SM 2540) y pH (SM 9040 B) fueron medidos con el equipo Hanna HI98129, la turbiedad se determinó por el método EPA 180.1, TC-300e, ISO7027, TC-300i utilizando el equipo Hanna® HI 98703 con precisión de 0.01 UNT. El color se determinó mediante el método estándar 2120B, con el equipo Lamotte® con una precisión de 0.1 UC modelo LTC.

### Prueba de tratabilidad

La prueba de tratabilidad (coagulación-floculación) utilizada se basó en el método de Prueba de Jarras (Método Estándar ASTM No. D2035-80), según la Organización Panamericana de la Salud y el Centro Panamericano de Estudios de Ingeniería Sanitaria (OPS / CEPIS) (1992). Para obtener la dosis óptima de sulfato de aluminio se realizó el proceso de coagulación-floculación, con dosificaciones partiendo de 0 a 30 mgL<sup>-1</sup> tomando como control 0 mg L<sup>-1</sup> para sulfato de aluminio, en un equipo de prueba de jarras Phipps & Bird®, modelo PB700. Se realizaron dos pruebas experimentales dosificando sulfato de aluminio Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> por triplicado para obtener la dosis óptima para el proceso que realiza la planta y en la segunda prueba de tratabilidad de dosificó sulfato de aluminio con polímero y evaluar el efecto.

### Eficiencia requerida del sistema

La eficiencia de proceso está dada en función de la concentración promedio de entrada y salida de una sustancia. Para cualquier sustancia dada se puede aplicar el cálculo de eficiencia requerida y eficiencia de proceso de remoción mediante la siguiente ecuación respectivamente (Metcalf y Eddy, 1996).

$$\eta_p = [(C_1 - C_2) / C_1] * 100$$

Donde:

$\eta_p$  = eficiencia de proceso (remoción de una sustancia dada) (%)

$C_1$  = Concentración de entrada de la sustancia al sistema (mg/L)

$C_2$  = Concentración de salida de la sustancia del sistema (mg/L)

### Análisis estadístico

Para determinar diferencias estadísticamente significativas entre las secciones de la planta potabilizadora se realizó el análisis estadístico ANOVA simple para las variables de interés como son, pH, SDT, CE, turbiedad y color.

## Resultados

### Evaluación de proceso de la planta

#### Caracterización fisicoquímica en las secciones del proceso.

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de pH (U pH) dentro de cada uno de los 5 niveles de Tratamientos son iguales. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95.0% de confianza. De acuerdo a lo obtenido en el parámetro pH (Mediana  $\pm$  DE), como se muestra en la figura 2, el valor más alto se encontró en los filtros ( $7.715 \pm 0.01$  UpH), el valor mediano más bajo se encontró en el Parshall ( $7.23 \pm 0.5$  UpH).

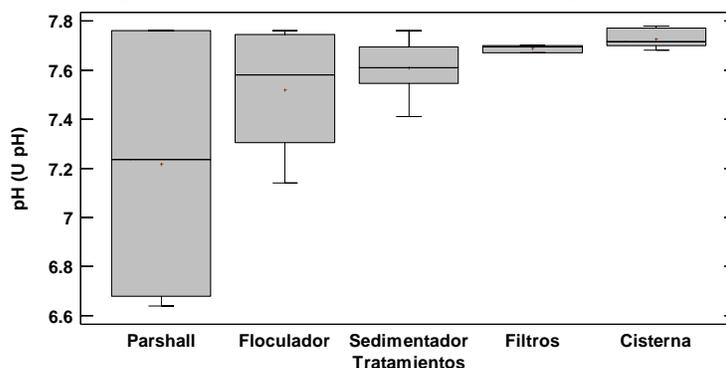


Figura 2. Comportamiento de pH en las unidades de la planta la Isla I.

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de SDT (mg/L) dentro de cada uno de los 5 niveles de Tratamientos son iguales. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95.0% de confianza. El valor más alto se encontró en el Parshall ( $156 \pm 0.16$  mg/L) (mediana  $\pm$  DE) y el valor mediano más bajo se encontró en la cisterna ( $154 \pm 2.44$  mg/L).

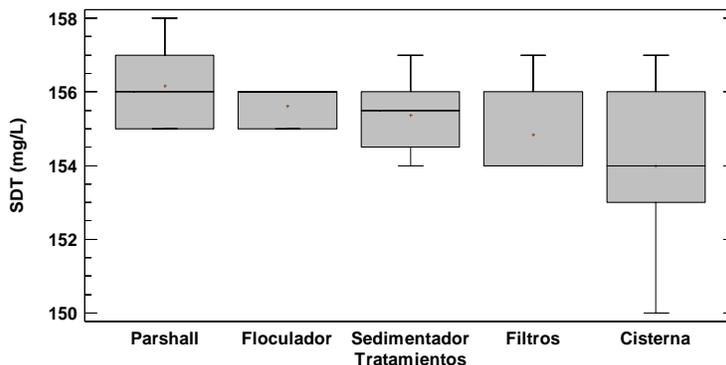


Figura 3 Comportamiento de SDT en las secciones de la planta la Isla I.

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de Color (UC) dentro de cada uno de los 5 niveles de Tratamientos son iguales. Puesto que el valor-P es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95.0% de confianza. En la figura 4 se muestra el contraste entre las secciones de planta evaluada. El valor más alto se encontró en el Parshall presentando unidades de  $70.67$  UC  $\pm$  6.06

(mediana  $\pm$  DE). Durante el proceso de potabilización, en la sección de floculador y sedimentador se alcanzaron las eficiencias más altas hasta de 95%. El valor más bajo se encontró en la cisterna presentando unidades de 0 UC, dándonos a conocer que la planta realiza de manera eficiente el proceso para la remoción de este parámetro, aplicando una dosificación con la cual cumplen con la normatividad.

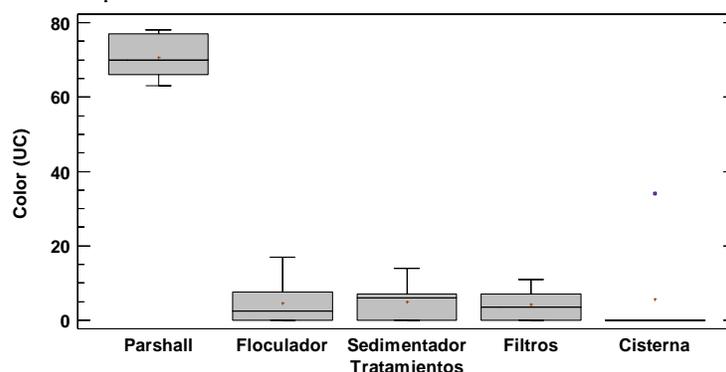


Figura 4 Eficiencia de remoción de Color en las secciones de la planta la Isla I.

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis de que las medianas de Color (UC) dentro de cada uno de los 5 niveles de Tratamientos son iguales. Puesto que el valor-P es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95.0% de confianza. Los valores de turbidez presentados a la entrada del proceso de potabilización en el Parshall presentaban valores de  $12.75 \pm 0.67$  UTN (mediana  $\pm$  DE). Durante el proceso el comportamiento de la turbidez después de ser sometido a la dosificación de coagulantes-floculantes se disminuyó en la salida de los floculadores hasta un 75% teniendo así a la salida de los sedimentadores valores de  $4.70 \pm 1.51$  y al final del proceso en la cisterna se obtuvieron valores de  $5.01 \pm 1.32$  UTN.

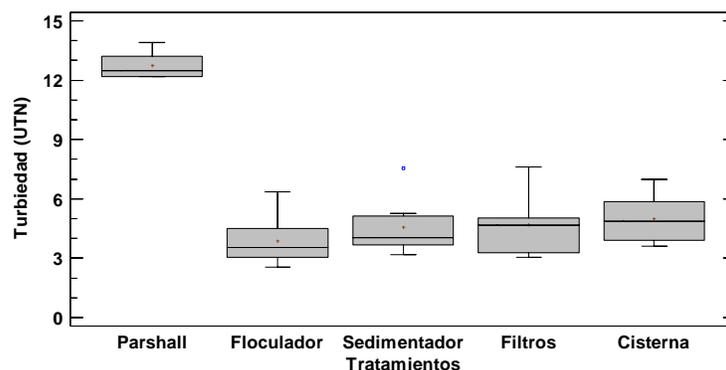


Figura 5 Eficiencia de remoción de Turbiedad en las secciones de la planta la Isla I.

### Pruebas de tratabilidad

Los resultados sé que mostraran a continuación son los análisis de las pruebas de jarras para dosis optima de  $Al_2(SO_4)_3$  y  $Al_2(SO_4)_3$  con polielectrolito, en cuanto a las variables de respuesta de turbiedad y color.

Turbiedad. El comportamiento promedio del  $Al_2(SO_4)_3$  en la remoción de turbiedad de aguas crudas nos demuestra que se requiere una dosificación de 25 mg/L para lograr una remoción de 70.70 % de la turbiedad, es decir la concentración final es de  $3.75 \pm 3.8$  UTN cuando se tiene concentración inicial de 16 UTN como se muestra en la Figura 6.

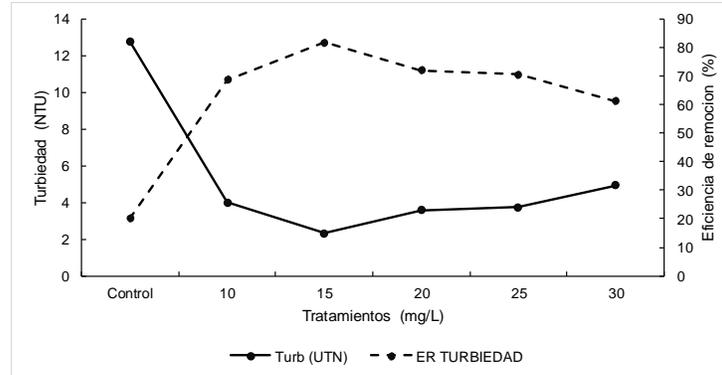


Figura 6 Remoción de turbiedad promedio del  $Al_2(SO_4)_3$ .

Color. El comportamiento promedio del  $Al_2(SO_4)_3$  en la remoción de color de aguas crudas nos demuestra que se requiere una dosificación de 25 mg/L para lograr una remoción de 100 % de color, es decir la concentración final es de 0 UC cuando se tiene concentración inicial de 141 UTN como se muestra en la Figura 7.

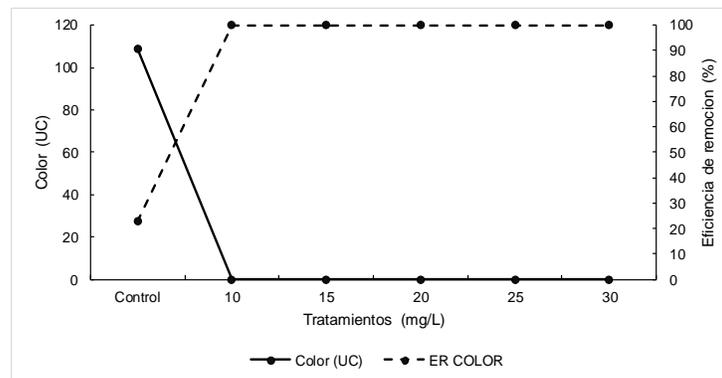


Figura 7 Remoción de color promedio del  $Al_2(SO_4)_3$ .

Turbiedad. El comportamiento promedio del  $Al_2(SO_4)_3$  con polielectrolito en la remoción de turbiedad de aguas crudas nos demuestra que se requiere una dosificación de 25 mg/L  $Al_2(SO_4)_3$  y 0.5 mg/L para lograr una remoción de 74 % de la turbiedad, es decir la concentración final es de  $4.1 \pm 0.2$  UTN cuando se tiene concentración inicial de 16 UTN como se muestra en la Figura 8.

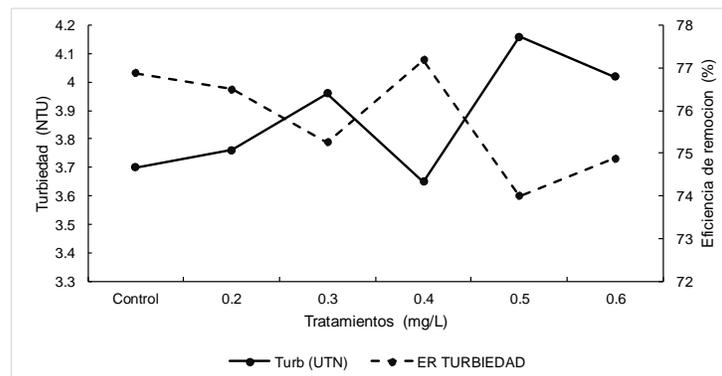


Figura 8 Remoción de color promedio del  $Al_2(SO_4)_3$  con polielectrolito.

Color. El comportamiento promedio del  $Al_2(SO_4)_3$  con polielectrolito en la remoción de color de aguas crudas nos demuestra que se requiere una dosificación de 25 mg/L  $Al_2(SO_4)_3$  y 0.5 mg/L para lograr una remoción de 100 % de color, es decir la concentración final es de 0 UC cuando se tiene concentración inicial de 141 UC como se muestra en la Figura 9.

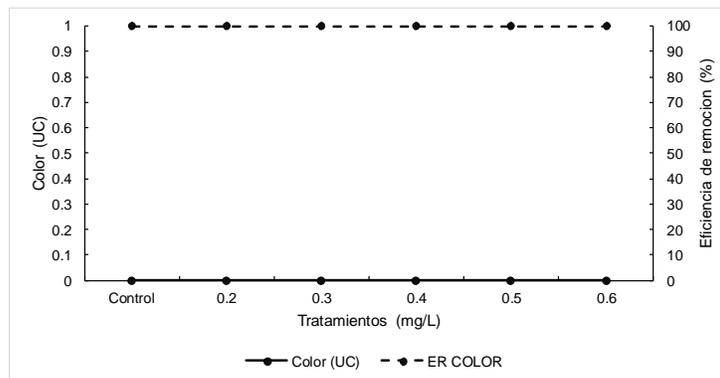


Figura 9 Remoción de color promedio del  $Al_2(SO_4)_3$  con polielectrolito.

## Comentarios Finales

La turbiedad de entrada es muy variable en el sistema, durante los primeros días se presentaron valores de 4 UTN y 10 UTN. La turbiedad del agua superficial es gran parte debido a partículas de sílice de diámetros que varían entre 0.2 a 5  $\mu m$ . La coagulación de estas partículas es muy fácil de realizar cuando el pH se mantiene en rango óptimo.

La variación de la concentración de las partículas permite hacer las siguientes predicciones. Para cada turbiedad existe una cantidad de coagulante, con el que se obtiene la turbiedad residual más baja, que corresponde a la dosis óptima. Cuando la turbiedad aumenta se debe adicionar la cantidad de coagulante no es mucho debido a que la probabilidad de colisión entre las partículas es muy elevada; por lo que la coagulación se realiza con facilidad; por el contrario, cuando la turbiedad es baja la coagulación se realiza muy difícilmente, y la cantidad del coagulante es igual o mayor que si la turbiedad fuese alta. Cuando la turbiedad es muy alta, conviene realizar una presedimentación natural o forzada, en este caso con el empleo de un polímero aniónico. En cuanto al parámetro de color, presentó variación significativa en la entrada del proceso que varió de 70 UC a 0 UC. El valor permisible por la NOM-127-SSA1-1994 es 20 UC.

Al momento de revisar el proceso se observó que era óptima la dosificación de las sustancias en el Parshall. Una vez realizados los análisis y completar la evaluación de rutina diaria se determinó que la eficiencia de remoción de Turbiedad por la Potabilizadora La Isla 1, fue de 68.35% y en cuanto a color la eficiencia de remoción es de 84.40%. Por tal motivo se sugirió el mantenimiento rutinario de desazolve de las unidades de tratamiento como son Parshall, y filtros. La concentración de Color de entrada es de 68.7 UC y turbiedad 12.3 UTN, por lo que la dosis determinada en laboratorio resolvió que la dosis de sulfato de aluminio debe de suministrada a la Potabilizadora la Isla 1 fue de 25 mg/L sin necesidad de utilizar un polielectrolito.

## Bibliografía

- Juárez M. M., Poma H. R. & Rajal V. B. 2019. "¿Cumplir con la legislación nos garantiza consumir agua segura?", revista RIBAGUA Iberoamericana del Agua, Vol. 2, No. 71, 2015, consultado por internet el día 04 de marzo de 2019. Dirección de internet: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1016/j.riba.2015.10.002?needAccess=true>
- Metcalf y Eddy. "Ingeniería de aguas residuales" McGrawHill, Vol.1, No. 220. 1996.
- Montoya C., Loaiza D., Torres P., Cruz H. C. & Escobar J.C. "Efecto del incremento en la turbiedad del agua cruda sobre la eficiencia de procesos convencionales de potabilización", revista EIA, Vol. 1, No. 16, 2011.
- Moreira-Colletti, G., Pereira-Tangerino, E., & Sánchez-Ortiz, I. "Aplicación de electrólisis con adición de sales para remoción de color en potabilización de agua". Revista Facultad de Ingeniería, Vol. 25, No. 43, 2016, consultado por internet el día 04 de marzo de 2019. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413948045004>
- Norma Oficial Mexicana NOM-014-SSA1-1993. Procedimiento sanitario para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistema de abastecimientos de agua públicos y privados.
- Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

Organización Panamericana de la Salud y el Centro de Estudios Panamericano de Ingeniería Sanitaria (OPS/CEPIS),1992. "Effectiveness of traditional flocculants as primary coagulants and coagulant aids for the treatment of tropical raw water with more than a thousand-fold fluctuation in turbidity". Programa regional OPS/CEPIS de mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano.

# ESTRATEGIAS DE COMPETITIVIDAD EN LA CADENA PRODUCTIVA MAÍZ-TORTILLA EN ARRIAGA, CHIAPAS

Dra. María Eugenia Estrada Álvarez<sup>1</sup>, Dra. Jesús Esperanza López Cortez<sup>2</sup>  
Mtra. María Angélica Zúñiga Vázquez<sup>3</sup>

**Resumen**—En este trabajo se analiza la configuración de la cadena productiva maíz-tortilla, con el fin de identificar las estrategias de competitividad construidas por los micro industriales y comercializadores de la tortilla ante la dinámica de competencia y liderazgo impuesto por MASECA, empresa de alcance mundial y principal proveedor de la harina de maíz. Se estudia en el contexto de los efectos de la globalización y libre mercado. Los resultados muestran la importancia de la externalización de actividades y la construcción de redes empresariales como principal recurso de competitividad y expansión de mercado.

**Palabras clave**— organización de la producción, cadenas productivas, maíz-tortilla, Chiapas

## Introducción

El presente trabajo plantea como objetivo analizar las estrategias de competitividad construidas por los actores más relevantes en la cadena productiva maíz-tortilla, en Arriaga, localidad del municipio de Arriaga, localizada en la región IX del estado de Chiapas, México. Para cumplir el objetivo propuesto en un primer momento se revisa bibliografía útil para explicar en forma breve externalización de actividades, una formas de organización de la producción ante el declive del modelo de la gran empresa fordista, luego se fundamenta el enfoque teórico cadenas productivas, sus componentes.

El contexto de la globalización de la economía, la competencia en el mercado, ha permitido disponer de una vasta literatura con enfoques teóricos para explicar, la reducción de la hegemonía de los modelos jerárquicos, centralizados y verticalmente integrados característicos de la gran empresa Fordista, que en su interior se encargaba de todas las actividades necesarias para producir un bien, transformarlo y hacerlo llegar al consumidor final; con el fin de disminuir riesgos, en un proceso de reestructuración, diseña estrategias como estrategia para competir, prefiere concentrarse en actividades de alto valor agregado y distribuye el resto entre varias empresas independientes o subcontratadas.

Una cadena de mercancías se define como: “una red de procesos de trabajo y producción, cuyo resultado es una mercancía terminada” (Hopkins y Wallerstein, 1994; en: Fletes, 2006:11). La idea está centrada en las actividades necesarias, para convertir la materia prima en un producto terminado que llega al consumidor (Gereffi, 2001)

El enfoque cadenas productivas es un instrumento de análisis, que permite una visión sistémica de la producción de bienes, en donde existen flujos de materiales, capital e información que conectan a diversos agentes que buscan llegar a un consumidor final (Cuevas, 2011). Como metodología de análisis, la cadena productiva permite estudiar en una visión amplia, el flujo por el que atraviesa la materia prima desde su producción, transformación, comercialización, distribución y las actividades de apoyo, en cada uno de sus componentes, hasta que un determinado producto llega al consumidor final; de otra forma, la perspectiva se limita cuando la dimension de análisis se concreta a una empresa de manera individual; o bien, se enfoca a un solo componente de la cadena (Alemán, 2007).

Mediante la cadena productiva se identifican y tipifica a los actores productivos participantes y cuantifica las actividades básicas, de servicio, de apoyo y estratégicas, en un entorno determinado. El entorno es definido como los procesos y las tendencias externas, que inciden y repercuten positiva o negativamente en el desarrollo de las actividades de la cadena productiva, pueden ser de índole político, físico, económico, social, ambiental, legal, cultural, entre otros. (Alemán, 2007:1), como se muestra a en la figura 1.1.

Las cadenas productivas pueden ser de dos formas: hacia atrás, representadas por las decisiones de inversión y cooperación para producir materias primas y bienes de capital; y hacia adelante, por la necesidad de promover la creación y diversificación de nuevos mercados para la comercialización de los productos existentes (Hirschman, 1973, citado por Martínez y Corrales, 2017)

<sup>1</sup> Profesora de la Escuela de Ciencias Administrativas C-IX, Arriaga, Universidad Autónoma de Chiapas. [quenyalvarez@gmail.com](mailto:quenyalvarez@gmail.com) (autor de correspondencia)

<sup>2</sup> Profesora de la Escuela de Ciencias Administrativas C-IX, Tonalá, Universidad Autónoma de Chiapas. [jesus\\_esperanza\\_lc@hotmail.com](mailto:jesus_esperanza_lc@hotmail.com)

<sup>3</sup> Profesora de la Escuela de Ciencias Administrativas C-IX, Tonalá, Universidad Autónoma de Chiapas. [angizvaz@hotmail.com](mailto:angizvaz@hotmail.com)

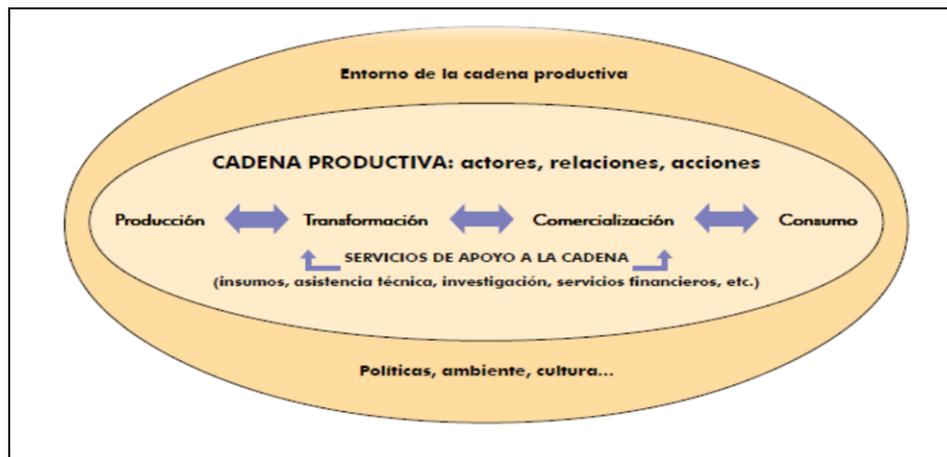


Figura 1. La cadena productiva

Fuente: (Damien, *et al.* 2006).

De acuerdo con Humphrey y Schmitz (2000) es clave entender el concepto de gobierno (liderazgo) ya que en cualquier punto de la cadena se necesita algún grado de gobierno para decidir ¿Qué se produce? ¿Cómo se produce? y ¿Cuánto se produce?

El gobierno o liderazgo no lo ejerce cualquier actor; es realizado por personas con capacidad de decisión directa o indirecta sobre la economía y la política. Es un poder, una influencia que emana del control de la propiedad, del presupuesto y de los recursos materiales, humanos o institucionales que manejan las corporaciones. El poder empresarial no sólo se expresa en la capacidad de producir, sino también en la capacidad de comprar o adquirir materia prima, formar cadenas manufactureras y en la generación de hábitos de consumo. En el contexto de la globalización económica, el poder empresarial lo ejercen grandes corporaciones de alcance global.

#### Descripción del Método

El estudio de los elementos constitutivos del modelo de la Cadena productiva en Arriaga, Chiapas, México, se basa en criterios, expresados en 5 fases.

#### 1ª. Fase. Identificación de los eslabones de la cadena productiva

En la cadena productiva, los procesos específicos se pueden representar con cajas o nodos enlazados donde cada nodo involucra actividades secuenciales.

#### 2ª Fase. Mediante la cadena productiva se identifican y tipifica a los actores productivos participantes

#### 3ª. Fase. El estudio de la cadena productiva involucra ramas y sectores económicos

La cadena productiva maíz-tortilla incluye actividades en el sector alimenticio; en el sector primario, la producción de maíz; en el secundario, la transformación del maíz en harina o tortillas y en el terciario, la comercialización del producto básico.

4ª. Fase. El entorno es definido como los procesos y las tendencias externas, que inciden y repercuten positiva o negativamente en el desarrollo de las actividades de la cadena productiva, pueden ser de índole político, físico, económico, social, ambiental, legal, cultural, entre otros. (Alemán, 2007:1), como se muestra a en la figura 1.1.

#### Análisis de la información

##### 1. Identificación de los eslabones de la cadena productiva

En la cadena maíz-tortilla, en el eslabón primario se encuentra la producción de maíz; en el siguiente, el proceso de transformación del maíz en harina; luego, la elaboración de tortilla industrial y su comercialización, como se observa en la tabla 1.

### La producción de maíz

Pequeños productores de maíz en Arriaga, ocupan 4,117 hectáreas, con un volumen de 5,690 toneladas de producción anual (SIAP, SAGARPA, 2018) es deficitaria y los consumidores recurren a diversos proveedores. En análisis de la trayectoria histórica de la producción se observa declive de la producción ante los altos costos de los agroquímicos cotizados monedas extranjeras, comercializados por empresas de alcance global, bajos precios de comercialización, nulos subsidios o programas de apoyo a la producción y efectos negativos del cambio climático.

### Transformación del maíz en harina

La industria de la harina de maíz está altamente concentrada, sólo cuatro empresas de alcance mundial, dominan el mercado, el Grupo Industrial MASECA es la número uno con 71% de participación de mercado, mientras MINSa, AGROINSA y HARIMASA se dividen el resto (29%).

Las empresas harineras, particularmente MASECA, tiene el suficiente poder de mercado, como para fijar el precio de la harina, lo cual es una práctica normal en ausencia de regulaciones antimonopolios. Adicionalmente, pese a que el comportamiento oligopólico de dichas empresas harineras incrementa el costo de producción de la tortilla. Las principales características de la gran empresa, en la industria de la harina, se identifican en la tabla 2

### Industria de la tortilla

El principal insumo para la industria de la tortilla es la harina de maíz; los pequeños industriales asumen la producción física con dependencia de las condiciones y precios establecidos por las empresas harineras. Los componentes y actores de la cadena productiva maíz-tortilla, se observan en la tabla 1.

### Comercialización de la tortilla

Principalmente en establecimientos fijos, tiendas de autoservicios y reparto a domicilio. En Arriaga, Chiapas, de acuerdo a la información del INEGI (2017) funcionan 10 tortillerías, además, 8 tiendas de autoservicio.

**Tabla 1.** Componentes y actores en la CPMT  
(Fuente: elaboración propia con base en información bibliográfica y de campo)

Componente en la CPMT	Actores
Producción de maíz	Pequeños productores, deficitarios de maíz, recurren a proveedores de granos básicos.
Transformación del maíz en harina	La industria de la harina de maíz está altamente concentrada en grandes grupos empresariales, de alcance global, sólo cuatro empresas dominan el mercado, el Grupo Industrial MASECA es la número uno con 71% de participación de mercado, mientras MINSa, AGROINSA y HARIMASA se dividen el resto (29%)
Industrialización de la tortilla	Se integra por pequeños y medianos industriales, trabajan en familia, emplean en promedio de 0 a 5 trabajadores; la producción depende de las condiciones establecidas por MASECA y MINSa.
Comercialización de la tortilla	Principalmente en establecimientos fijos y el pequeño empresario repartidor a domicilio.

**Tabla 2.** Características de la empresa global  
(Fuente: elaboración propia basada en recopilación bibliográfica y de campo)

- Se posiciona de un sector estratégico, de alta rentabilidad
- Modelo de organización sistémico de gran empresa de alcance global
- Descentralización de actividades
- Control oligopólico del mercado en operaciones de alto volumen y valor agregado, poder político y económico.
- Intenso capital financiero, concentración de centro de decisiones y control de las operaciones estratégicas.
- Desarrollo de innovaciones tecnológicas y procesos automatizados
- Descentralización de actividades de distribución y otras de menor valor

### Principales estrategias de las MIPYMES

Las principales estrategias de las micro y pequeñas empresas en la industria de la tortilla como vía de desarrollo y crecimiento económico, en una combinación de economías de escala y alcance, es decir, produce en alto volumen, con reducción de costos; el industrial compra en alto volumen toneladas de harina de maíz, principal insumo en la producción, lo cual evita variaciones de precios, reducción de precios de adquisición; pero también obliga a desplazar de forma eficiente, grandes volúmenes de producción para obtener la rentabilidad deseada.

El crecimiento y urbanización de la ciudad, abrió un nicho de mercado importante para la industria, el reparto a domicilio, presenta una fórmula para la ampliación de canales de distribución y sistemas de ventas, mediante la externalización de actividades y creación de redes empresariales. Este modelo, no se limita a la comercialización en establecimientos fijos, más bien, mediante la construcción de redes empresariales, comerciantes de tiendas de abarrotes, carnicerías, casas particulares, cafeterías en las escuelas, tiendas de autoservicio o conveniencia (OXXO y EXTRA), contratos de servicios especiales, entre otros, se amplía el mercado y se logran economías de largo alcance.

En estas redes empresariales destacan los contratos de comercialización con pequeños empresarios repartidores a domicilio, han sustituido la relación laboral. El repartidor independiente, con sus habilidades y recursos, bajo su propio riesgo y beneficio, comercializa de manera cotidiana kilos de tortilla, en diferentes puntos de venta.

El reparto a domicilio, es motivo de conflictos entre los industriales de la tortilla, los consumidores y el Estado, se acusa de prácticas desleales, algunas fábricas de tortilla laboran en la informalidad, sin cumplir los requisitos de funcionamiento, normas de higiene, control de calidad e inocuidad en el manejo de los alimentos; funcionan en espacios cerrados y sólo distribuyen mediante repartidores a domicilio.

Entre los vendedores a domicilio, se generan pugnas por apropiarse del mercado; es un tema interesante, inspira a una revisión más profunda en investigaciones futuras.

Otra estrategia está inspirada en el mercado de la nostalgia, en el gusto y añoranza de los sabores tradicionales, se elabora tortilla de maíz en el tradicional proceso de nixtamalización o mezcla harina-nixtamal.

Mención aparte, es el asunto de los precios, en relación a la oferta y demanda, con el propósito de ganar un espacio en la competencia, los industriales de la tortilla mantienen en relativa estabilidad los precios, a pesar de los incrementos en los costos de producción, principalmente en la harina; otros, como las tiendas de autoservicio, la venta de tortilla a bajo costo se considera un producto gancho, para atraer clientela al establecimiento. Como quedo escrito anteriormente, el margen de ganancia se determina en función al volumen de producción y comercialización. (ver tabla 3)

**Tabla 3.** Estrategías de la MIPyMES en la industria de la tortilla  
(Fuente: elaboración propia basada en recopilación bibliográfica y de campo)

- Control del mercado en operaciones de alto volumen
- Creación de canales de distribución sistematizados
- Reparto a domicilio
- Nuevos puntos de venta: abarrotes, tiendas de autoservicio: OXXO y EXTRA
- Contratos de servicios y entregas especiales con empresas del sector alimentario, hospitales e instituciones públicas
- Alta concentración de establecimientos en pocos propietarios
- Amplio horario de servicio
- Inspiradas en el mercado de la nostalgia, fabrican tortillas de maíz nixtamalizado
- Nuevas presentaciones valuadas en valor monetario, no en kilogramos
- Precios en competencia
- Utilización de máxima capacidad instalada
- Control de inventarios justo a tiempo
- Diversificación de actividades complementarias

### Estrategias de la industria MASECA

Grupo Industrial MASECA, se ubica estratégicamente en un sector industrial dinámico, básico en la alimentación, produce el insumo principal para elaborar la tortilla; basta una pequeño detenimiento en las tortillerías en Arriaga, Chiapas, para observar que el 99% de ellas utilizan la harina MASECA.

Su posicionamiento en el mercado local, regional, nacional y mundial, se basa en el reconocimiento de calidad de la harina de maíz marca “MASECA”, sustentadas en las cualidades inherentes al proceso tecnológico: facilidad de convertirla en masa, ahorro de costos y tiempo al evitar el proceso de nixtamalización, incremento en el tiempo de conservación y vida de anaquel, disponibilidad y amplios canales de distribución.

Para facilitar el abasto y disminuir costos, las plantas procesadoras se ubican en localidades que disponen de condiciones para el acopio, procesamiento, comercialización y distribución de la harina a los principales centros urbanos; es decir, están en lugares cercanos a la siembra maíz, cuentan con suficiente agua requerida en el proceso de nixtamalización y con medios de comunicación estratégicos. Por ejemplo, Molinos Azteca, empresa filial de GRUMA, se instala en 1994 en Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, en un punto estratégico, donde la zona geográfica de su asentamiento le permite el abasto de agua suficiente para la nixtamalización; el apoyo de las vías de comunicación, como la carretera panamericana, le facilita el tránsito terrestre, tanto hacia el centro del país como al interior de estado.

Así mismo, es intensiva de capital, centraliza sus operaciones estratégicas y tecnológicas en actividades de alto valor agregado, aplica economías de escala (en la producción, comercialización, gestión y distribución) y racionalización de sus costos.

Una de las principales estrategias se basa en aumentar la productividad con programación y racionalizar su producción, desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, automatización de procesos; lo anterior le permite ahorros de mano de obra, estándares de calidad tanto en el maíz acopiado, producción de harina, gran capacidad de producción y ventas, utiliza al máximo su capacidad instalada; por ejemplo, la planta Molinos Azteca Chiapas, labora las 24 horas, los 365 días del año; programa la hora de llegada y entrada a la planta del transporte de carga de maíz, mediante procesos automatizados verifica la calidad del grano, valida el peso de la compra y con procedimiento de tiempos y movimientos logísticos, norma el espacio de descarga del grano.

Así también, las principales estrategias de la industria de la harina MASECA, se explican en las nuevas formas de organización de la producción de visión sistémica; a diferencia del modelo de la gran empresa que integra un conjunto de actividades a su interior; la nueva organización productiva, externaliza sus actividades, establece vínculos a partir de diversos objetivos y necesidades relacionadas con la posición que tiene como proveedor y como empresa que demanda insumos para su operación; o bien, como una organización que, en su búsqueda de otros mercados, establece alianzas, asociaciones y acuerdos.

La eficiencia del corporativo global de origen mexicano MASECA, se sostiene en su estructura de grupo empresarial, forma parte del Grupo Industrial MASECA (GIMSA), por medio de sus filiales logra extender su campo de acción por todo el mundo, donde funciona en forma de mercados oligopólicos; organización que le permite aplicación y desarrollo de innovaciones tecnológicas en los procesos productivos y administrativos, economías de escala y alcance, servicio al cliente y cobertura local, nacional y mundial.

Para la obtención de los insumos necesarios para su producción, establece vinculaciones con proveedores que pueden ser nacionales o extranjeros; por medio de sus filiales, celebra contratos a futuro con proveedores locales o en el mercado internacional; establece acuerdos con productores de maíz a partir de sus necesidades y conveniencia, en donde desempeña un papel importante el precio internacional de su principal insumo: el maíz; no se interesa por involucrarse directamente en la producción de grano, busca abastecerse interna o externamente de maíz dependiendo del precio. La participación de los campesinos, se ha subordinado a los intereses de la gran empresa y se ha limitado sólo a quienes poseen cierto potencial productivo; a los productores pobres (sin dinero para comprar los agroquímicos) se les excluye.

Las compras en Chiapas generan una derrama económica, aproximadamente de 300 millones de pesos; monto que incluye el pago por las compras directas del grano a los productores y el pago a las fleteras, choferes y estibadores del transporte público federal y demás actores inmersos en las actividades de compra.

Como modelo de gran empresa, se rige por un conocimiento amplio de las condiciones de mercado, tanto local, nacional e internacional; obtiene sus ventajas comparativas y competitivas derivadas de su tecnología, economías de escala y gran cobertura geográfica, sobre un sinnúmero de pequeñas y medianas empresas en la región, que operan directa e indirectamente condensadas alrededor de su cadena de producción, comercialización y provisión de servicios; situación que le permite dictar precios y orientar la demanda hacia sus productos; en consecuencia, no obstante que el precio del maíz se fija en los mercados internacionales (la Bolsa de Chicago); en nuestro país, es uno de los corporativos importadores de maíz, que controlan los precios internos del grano, así como el de la harina, el principal insumo para la elaboración de la tortilla.

Se externalizan las actividades de venta de la harina, para la comercialización al menudeo. Para comprar, a la planta únicamente ingresan clientes autorizados: distribuidores, unidades comerciales establecidas, entre ellas las tortillerías; en ventas de alto volumen, en la modalidad libre a bordo, con riesgo a cuenta del comprador. Para ello, se requiere de autorización previa, GRUMA establece requisitos a cumplir en el área de atención al cliente, para controlar el ingreso y conocer cuál es el uso de la harina y en el caso de comercialización al público en general, fija un precio de venta a los distribuidores.

Las ventas en la planta, son con costo y riesgo de transporte por cuenta del comprador. GRUMA con una cantidad adicional apoya a sus clientes, mediante la contratación de empresas transportistas independientes.

Para la expedición al menudeo externaliza las actividades por medio de distribuidores autorizados, llamados “clientes clásicos”, éstos aceptan las normas y organización de GRUMA; tienen un día y hora específico para el abastecimiento en la planta; una meta de distribución mensual aproximada a 200 toneladas. MASECA contempla zonas delimitadas de distribución, precios de venta público y sanciones en el caso de incumplimiento.

Así también, externaliza los servicios del personal de mantenimiento, construcciones e instalaciones en la planta, choferes, estibadores y personal de seguridad.

Lo anterior, fundamenta la propuesta de Gereffi: “estas empresas se concentran en actividades de alto valor, actúan como agentes estratégicos en el centro de la cadena productiva, controlando la información importante, las habilidades y los recursos necesarios para su adecuado funcionamiento” (Gereffi y Reich 1991:5).

### Comentarios Finales

Las nuevas condiciones del entorno económico, han marcado nuevas sendas a los industriales de la tortilla en Arriaga, Chiapas para la inserción en el mercado en condiciones de rentabilidad, la construcción de sinergias empresariales, en forma de redes presenta una fórmula para para atenuar los riesgos de competencia impuestos por las grandes empresas de alcance global que gobiernan las actividades de la cadena productiva, aumentar el volumen de producción, permanencia y ampliación de participación en el mercado, en consecuencia, se observa que la externalización de actividades y las redes empresariales han sustituido en forma amplia la organización en estructuras jerárquicas de la gran empresa.

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió el comportamiento de los micro y pequeños actores locales en la industria y comercialización de la tortilla, ante las adversidades actuales, subordinados ante el liderazgo de la empresa MASECA, cuyos resultados incluyen el análisis estadístico de las respuestas de encuestas que no se incluyen por el espacio y se encuentra actualmente en la etapa de análisis que incluye un resumen ergonómico.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de atender a la clase productiva en este país, es indispensable que se le brinde el apoyo, capacitación para reconocer los cambios en las condiciones de competencia, se integren redes de cooperación empresarial, con el fin de lograr mayor presencia en el mercado, además de satisfacer la demanda de alimentos a la población y se promueva el consumo local, necesario para incrementar la sostenibilidad de los pequeños y medianos empresarios locales, garantizar la fuente de recursos económicos suficientes para satisfacer e incrementar la calidad de vida de las comunidades locales.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en profundizar en el comportamiento de la cadena productiva maíz tortilla, pudieran concentrar su atención en la integración de figuras asociativas de pequeños productores, para la creación de sinergias empresariales, que permitan abastecer al mercado de productos de calidad, inocuos y con las características organolépticas requeridas por el consumidor y mejorar la calidad de vida de la comunidad. Lo anterior permite sugerir la existencia de un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la integración en verdaderas comunidades de producción.

## Referencias

- Alemán Santillán T., Ferguson B.G., Medina Jonapá F.J. (Eds.). 2007. Ganadería, desarrollo y ambiente: una visión para Chiapas. El Colegio de La Frontera Sur, Fundación Produce Chiapas. Tapachula, Chiapas, México. 118 p.
- Damien van der, Heyden y Patricia Camacho. (2006). Mesa de Desarrollo Económico de la Plataforma RURALTER. Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas, Editorial Plataforma RURALTER, Quito, Ecuador, pp. 122
- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, DENU; consultado el 12 de mayo 2019 en <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Fletes Ocón, Héctor B. (2008). "I. Perspectivas teórico-metodológicas en el estudio de las cadenas agroindustriales", en *La construcción de cadenas agroindustriales de mango en Chiapas. Diversidad y contingencia en la globalización*. Tesis de Doctorado en Ciencias Sociales, CIESAS-Occidente, Guadalajara, México, pp. 36-45.
- Fletes Ocón, Héctor B. (2006). "Cadenas, redes y actores de la agroindustria en el contexto de la globalización. El aporte de los enfoques contemporáneos del desarrollo regional", en *Espiral*. Estudios sobre Estado y Sociedad, Vol. XIII, No. 37, septiembre/diciembre, México.
- Gereffi, Gary (2001). "Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización", en *Problemas del Desarrollo*. Vol. 32, No. 125, IIEC-UNAM, abril-junio. Colombia, México. Pp. 11-37.
- Gutiérrez Arreola, Angelina (2006). "La empresa transnacional en la reestructuración del capital, producción y trabajo". UNAM. IIEC, Facultad de Economía, Casa Juan Pablos, México, Pp. 290.
- Harvey, David (2005). *Breve Historia del Neoliberalismo*. Ediciones Akal, Madrid, Pp. 252.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (2017) *Esperanza de vida de los negocios en México* consultado el 5 de abril 2019 en <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/Investigacion/Experimentales/esperanza/default.aspx>
- Martínez Sidón, Gilberto, & Corrales Corrales, Salvador. (2017). Cadenas productivas y clusters en la economía regional de Nuevo León. Un análisis con matrices de insumo-producto. *Economía: teoría y práctica*, (46), 41-69. <https://dx.doi.org/10.24275/etypuam/ne/462017/martinez>
- Sistema de información de la producción agrícola, SIAP, SAGARPA (2018) Anuario estadístico de la Producción Agrícola, consultado el 12 mayo 2019 en [http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola\\_siap\\_gb/icultivo/index.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp)

# Mejoramiento de la comprensión lectora en el aprendizaje de los alumnos de bachillerato de la Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco

Mtro. Alejandro Félix Hernández<sup>1</sup>

**Resumen:** La comprensión lectora ha sido un factor en el bajo aprovechamiento y desarrollo intelectual, en el bachillerato de la Universidad Valle del Grijalva, se detectó un problema en el proceso de aprender a aprender, con un alto porcentaje de alumnos de bajo rendimiento académico. Se realizaron estrategias y técnicas que optimizaron la comprensión lectora en estudiantes de Bachillerato la Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco, que mejoraron su aprendizaje y desarrollo intelectual. La metodología se basó en el entorno lógico inductivo-descriptivo un estudio transversal, un método etnográfico – fenomenológico y de investigación acción en el cambio. Se actualizó las competencias educativas de docente, capacidades comunicativas, competencia lingüística, elevada autoestima. el estudiante mejoro las condiciones de comprensión, saber regular su pensamiento para resolver problemas, con el Conocimiento de la macro y microestructura textual con creatividad en el enjuiciamiento de sus propias ideas, así como la adopción de técnicas de estudio dirigidas a comprender los textos.

**Palabras Claves:** Comprensión lectora, estrategias, estudiantes.

## Introducción

La comprensión lectora en la actualidad es de vital importancia en la educación media superior, debido principalmente a todo lo que encierra este concepto, Según, Moreno, V (2011) “La comprensión lectora representa una competencia en la cual se espera que el sujeto sea capaz de cumplir con las exigencias solicitadas en una tarea”.

El problema de la comprensión lectora dentro de nuestro país, estados y municipios han sido un factor en el bajo aprovechamiento escolar y desarrollo intelectual. Los alumnos reprueban porque no comprenden lo que leen, solamente decodifican las palabras sin llegar a saber su significado real. A pesar de los diferentes programas que ha implementado la Secretaría de Educación, no se ha podido erradicar esta situación al cien por ciento. En los registros que se han hecho hasta este momento señala que las estrategias utilizadas por los maestros no es la adecuada y no está contribuyendo a la construcción de un pensamiento crítico, reflexivo y competitivo como lo marca el plan y programa de estudio.

El bajo rendimiento académico de comprensión lectora en la Universidad Valle del Grijalva, es de gran importancia para el coordinador de bachiller y los docentes, lo que ha llevado a programar reuniones mensuales en la institución, el maestro da a conocer la situación que involucra al estudiante argumentando: “no les gusta leer”, “no les gusta la materia”, “aburrimiento en la lectura” o la más mencionada “algunos no saben leer correctamente”, considerando su dificultad durante el estancia escolar para identificar, analizar, comprender, interpretar, resumir y redactar cualquier información de un texto en la asignación de una actividad en clases, por tal motivo se detecta un problema académico que alerta a la institución educativa.

## Descripción del Método.

Para llevar a cabo la presente investigación, es pertinente el uso de un método en el estudio de “Mejoramiento de la comprensión lectora en el aprendizaje de los alumnos de bachillerato de la Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco”, por lo que el método de investigación fue con un enfoque cualitativo basado en la observación el análisis y la descripción, que representa la aplicación de un conjunto de procesos sistemáticos, críticos de investigación e implican la exploración, recolección y el análisis de datos, así como su integración y discusión conjunta, en una proceso Holístico, Interpretativo, Empático y Empírico sustantivo para realizar, inferencias inductivas que tiende a la aproximación de un diagnóstico, examinado desde dos perspectivas: la primera documental sobre entrevistas especializada y la segunda orientada a la observación para determinar los factores de la comprensión lectora desde la gestión de la educación media superior en la Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco, para la determinación de la muestra se procuró un concepto no probabilístico y por conveniencia con rasgos y características propias de población objeto de estudio, la investigación fue de tipo descriptivo, bajo una lógica

<sup>1</sup> El Mtro. Alejandro Félix Hernández es Docente en la Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco.  
[ing\\_felix@live.com.mx](mailto:ing_felix@live.com.mx) (autor corresponsal).

inductiva y en términos factuales, para lo cual se realizó un análisis de las entrevistas que fueron realizadas a los alumnos de la educación media superior (Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco) de los grupos que conforman el bachillerato. Se seleccionó de manera convencional a alumnos que estaban por debajo del 7 de calificación, con el bajo rendimiento escolar. Diseñados y aplicándose como instrumento de campo un cuestionario dirigidos a profesores que impartían clases de literatura, con cuestionamiento dirigidos a conocer la opinión del docente respecto de los alumnos y la observación en clases a los cinco grupos de bachillerato de la Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco.

El Universo tomado en esta investigación estuvo constituido por el total de alumnos de la Universidad Valle del Grijalva del sistema escolarizado bachillerato 2019, con una muestra que consta del 80% del total de estudiantes aplicándose las diferentes técnicas con sus respectivas herramientas de recolección de datos, determinándose una muestra no probabilística elegida de manera convencional.

Del análisis de los resultados de las entrevistas se diseñaron gráficas que mostraron la situación respecto al tema. Cabe mencionar que esta investigación se enmarca bajo en el rubro de las comprobaciones concurrentes pues los resultados fueron comparados con los resultados de prueba anteriores y con un punto de referencia importante ya preestablecido o estudiado.

### **Desarrollo y Análisis.**

En el presente trabajo de investigación se llevó a cabo la recolección de datos utilizando tres instrumentos que fueron el cuestionario, la entrevista y la observación. Para llevar a cabo la recolección de datos por medio del cuestionario, se elaboró doce ítems de opción múltiple; para llevar a cabo la entrevista, se formularon 10 preguntas; por último, la Observación, para este instrumento se elaboró una guía de observación en la cual se fueron plasmando algunos aspectos que se fueron detectando en cada una de las clases observadas, se hizo una visita a cada uno de los grupos de bachillerato de la Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco.

Para la aplicación de la encuesta se utilizó como herramienta el cuestionario de opciones múltiples, para el procesamiento de la información producto de la investigación y resultados, se hizo en forma tabular, donde se resumieron y analizaron los datos recabados para su inferencia inductiva.

Las preguntas se enfocaron en la relación que mantienen con la universidad y específicamente con la coordinación de bachillerato, tocando el tema de la comprensión lectora por la importancia del tema en el bajo rendimiento académico de los estudiantes.

Con respecto a la encuesta, esta se aplicó a cinco de los grupos de educación media superior, tomando de manera convencional a 20 alumnos por cada grupo, para que respondieran, en su centro de estudio, a los cuestionamientos, así mismo en proceso de observación y entrevista, se trabajó con la directora del departamento de bachillerato del llamado sistema escolarizado de la universidad.

La síntesis de resultados genero informes que en su contenido presentan los siguientes aspectos:

1. Propuesta de estrategias derivadas de la investigación;
2. La solución a la problemática planteada.
3. Generación de conocimiento
4. Líneas de investigación futuristas con la elaboración de hipótesis en su punto de partida para nuevas teorías.

La opinión de los encuestados respecto al problema en el proceso de aprender a aprender, de alumnos con bajo rendimiento académico, en los cinco grupos de bachillerato de la universidad se tiene como *regular*, en virtud de la dificultad que presenta de manera recurrente, así mismo la relación deficiente que sostienen los estudiantes con la comprensión lectora, resulta con un alto porcentaje de estudiantes no aprobados.

En la realización y aplicación de la entrevista en la Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco, los actores encuestados señalan desconocer lo siguiente, Identificar y entender el vocabulario desconocido y trabajar con el texto antes, durante y después de la lectura, de 30-60 minutos, que dedican a interpretar o entender un texto, es determinante el tipo de texto para comprender lo que leen. Por otro lado, uno de los factores principales que afectan

la comprensión lectora son: la falta de interés y concentración del alumno en su mayoría es uno de las repercusiones que propicia la falta de comprensión lectora, las faltas de estrategias por parte del docente y además los temas no interesantes.

Es relevante señalar que mas la mitad de los estudiantes encuestados manifestó su deseo de realizar estrategias y técnicas para optimizar la comprensión lectora, por los motivos antes señalados siendo incisivos mencionar la deficiente en el bajo aprovechamiento y desarrollo intelectual de los estudiantes en comprensión lectora además de que la falta de orientación personalizadas a los docentes.

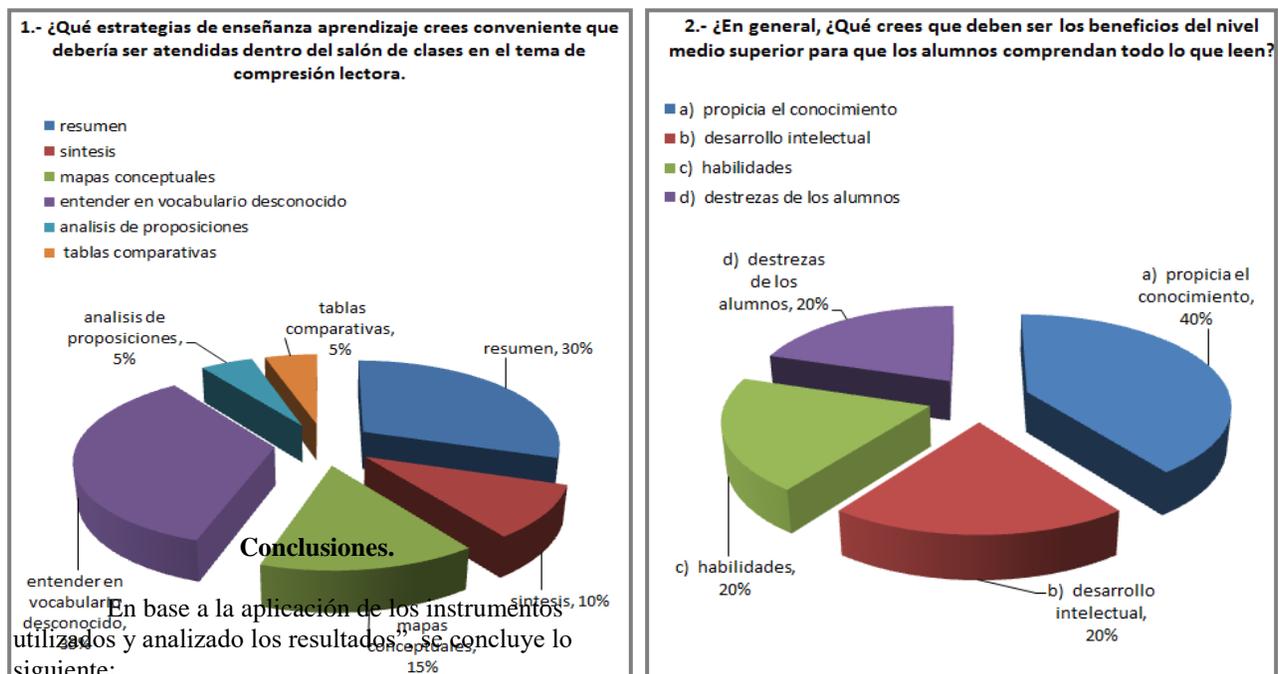
### Comentarios finales.

#### Resumen de resultados

Con relación a los conceptos planteados, identifico las estrategias y técnicas que optimizaron la comprensión lectora en estudiantes de bachillerato, para mejorar el rendimiento académico en la Universidad Valle del Grijalva (UVG), Campus Tabasco, siendo necesario desde luego de acuerdo con la opinión resultante de las encuestas practicadas a los estudiantes y docentes, llevar a cabo acciones que conlleve la atención de los siguientes aspectos:

- 1.- Reforzar Proceso enseñanza-aprendizaje (el lector deberá tener capacidad de gestión dentro y fuera el aula).
- 2.- Mejorar los hábitos de estudio para el desarrollo de conocimientos básicos técnicos, científicos y capacidades comunicativas (comunicación pedagógica).
- 3.- Implementar las condiciones de comprensión y saber regular su pensamiento para resolver problemas.
- 4.- Canalizar al apoyo psicológico que la institución brinde.
- 5.- Conocer la macro y micro estructura textual para conocer las ideas principales y secundarias.
- 6.- Reforzar los canales de comunicación entre el docente y el estudiante.
- 7.- Generar técnicas de estudio a los estudiantes para comprender los textos, con el propósito de eficientar sus capacidades.

De lo anterior descrito esquemáticamente es posible su observación para su análisis en las siguiente gráficas, identificadas con los número uno y dos mismas que contienen información producto de las encuestas aplicadas a los alumno de la Universidad Valle del Grijalva (UVG) Campus Tabasco.



Se establece que el docente, para orientar el proceso lector deberá tener capacidad de gestión dentro y fuera del aula. Deberá poseer experiencia lectora y predilección por ella. Capacidad en el manejo, administración y facilitación de estrategias, capacidades comunicativas (comunicación pedagógica), competencia lingüística, elevada autoestima. Debe reconocer e implementar las condiciones de comprensión, saber regular su pensamiento para resolver problemas. Conocimiento de la macro y micro estructura textual para: reconocer ideas principales y secundarias, debe ser creativo, tener capacidad de enjuiciamiento de sus propias ideas y de las del autor para valorarlas, así como implementar técnicas de estudio dirigidas a comprender los textos; también se detectó que muchos estudiantes de bachillerato presentan graves deficiencias en comprensión lectora, se refiere por lo que se les dificulta comprender las lecturas; se observó que no todos los docentes cuentan con las herramientas necesarias para poder llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje debido a que dichos maestros no tienen una formación pedagógica y presentan dificultades al momento de presentar sus clases lo que en ocasiones provoca inconformidad con los alumnos; así mismo también se obtuvo como información que los alumnos suelen distraerse en clase y esto debido a la monotonía y falta de planeación de los docentes en la impartición de su asignatura.

Por ello es importante considerar que la labor del docente es importante para que con estrategias didácticas propicie la comprensión lectora, en consideración a que el problema principal del por qué los alumnos no comprenden un texto son: la falta de interés y concentración del alumno, la faltas de estrategias y temas no interesantes, que son factores y causas que afectan la comprensión y que por esto es necesario tener mecanismos que mejoren la capacidad de comprender los textos que se leen.

Sin lugar a duda el haber realizado el presente artículo me deja una gran enseñanza y también la visión abierta de que como docentes debemos de incentivar la comprensión lectora, motivando a los jóvenes con estrategias didácticas para que analicen y comprendan un texto. Pero también es importante que el alumno preste la atención y el interés por querer interpretar y comprender una lectura de cualquier tipo.

#### *Recomendaciones.*

Identificadas las dificultades más importantes, conviene contar con los presupuestos necesarios para superar el problema de la comprensión lectora. Para ello es importante promover el diálogo, la conciencia sobre el manejo de técnicas de lectura, conocimiento del mundo (saberes previos), expectativas referentes al texto, condicionamientos mentales, capacidad léxica, razonamiento, control de procesos mentales (metacognición), habilidad, saber interrogar al texto mientras lees, saber plantear y comprobar hipótesis, reconocer y formular ideas, en forma crítica y valorativa y adecuada socialización, tomando en consideración a los elementos esenciales: docentes, alumno y texto. La reflexión deriva en aspecto que deben tomarse en consideración para tal efecto, como es:

- Trabajar con el texto antes, durante y después de la lectura
- Confeccionar un resumen o síntesis
- Realizar mapas conceptuales
- Hacer un análisis de proposiciones
- Confeccionar tablas comparativas.
- Enseñar estrategias de comprensión.
- Dotar de los recursos necesarios para aprender a aprender.
- Habilidades que adquirirán al desarrollo de operaciones como el reconocimiento y jerarquización de ideas.

En relación con lo anterior es justo señalar que los aspectos considerados no deben considerarse exhaustivos y cerrados ya que es orientativo y ejemplificado, además de ser sujetos a evaluación.

#### *Agradecimientos*

El autor, agradece el soporte técnico y las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo de investigación, a las autoridades de la Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco.

## Bibliografía

- Álvarez-Gayou Juguerson, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa*. Fundamentos y metodología. México: Paidós educador.
- ANUIES. (2004). *La innovación en la educación superior*. Documento estratégico. México.
- Araoz, E. et.al. (2010). *Comprensión y expresión lingüística avanzada*. México: Pearson
- Camacho Segura, R. A. (2007). *Manos arriba/Hands up: El proceso de enseñanza-aprendizaje*. México: ST ed. 180.
- Casas Cruz, J. (2008). *El uso de algunas estrategias de comprensión lectora como alternativa didáctica para generar aprendizajes significativos en los alumnos de educación media superior*. (Tesis de maestría). Posgrado de Filosofía y Letras. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Cassany, D. M., Luna y G. Sáenz. (2000). *Enseñar lengua*. (5ª ed.). Barcelona: Grao.
- Cooper, D. (1998). *Cómo mejorar la comprensión lectora*. Madrid: Visor.
- Cota, I. (2007, 19 de septiembre). *Analizan retos de E\_LACE en prepas*. El Norte. Monterrey, N.L. México.
- De Allende, C. M. y G. Morones Díaz. (2006). *Glosario de términos vinculados con la cooperación académica*. México. ANUIES. p. 4
- Díaz-Barriga, F. & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
- Echevarría Martínez, Ma. de los Á., Gastón Barrenetxea, I. (2006). *Dificultades en comprensión lectora en estudiantes universitarios: implicaciones en el diseño de programas de intervención*. Red de revista psicodidáctica. Educación.
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- Falabella Luco, S. (2009). *El manual del maestro. Competencias para el México que queremos: evaluación PISA*. México: Secretaría de Educación Pública.
- García García, E. (1993). *La comprensión de textos. Modelo de procesamiento y estrategias de mejora*. Revista didáctica No. 5. Madrid: Ed. Complutense.
- Garza de la Garza, J. (2004). *Estrategias metodológicas encaminadas a mejorar la comprensión lectora en los alumnos de preparatoria*. (Tesis de maestría). Posgrado Filosofía y Letras. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Huerta, Ma. C., S. J. (2009). *Otra mirada a la comprensión de textos escritos*. El Cid Editor.
- Lomas, C., Tusón A. (2009). *Enseñanza del lenguaje, emancipación comunicativa y educación crítica. El aprendizaje de competencias en el aula*. México: Oedere. P.237.
- Manuale, M. (2007). *Estrategias para la comprensión: construir una didáctica para la educación superior*. Argentina: UNL.
- Meza Ulloa, Ma. J., Neumann Oñate, V. (2009). *Estrategias metodológicas utilizadas por los educadores básicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lectura en Ibásico en la escuela Pedro de Valdivia de Temuco*. Chile: Universidad Católica de Temuco.
- Meza, R. M., Herrera, R. P., Vizcarra, P. F. (Enero-Febrero 2010). *La prueba ENLACE*. Académica. Publicación Académica de la Dirección General de Escuelas Preparatorias de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Vol.5, No.3, p.60.
- Modelo Académico del Nivel Medio Superior. (2008). Aprobado por el H. Consejo Universitario el 17 de junio de 2008.
- Monroy, Romero, J. A. y Gómez López B.E. (2009). *Comprensión Lectora*. REMO: Vol. VI, No. 16. México: Enero-Abril. P. 37.
- Moreno, V. (2011). *Cómo hacer lectores competentes. Guía Práctica: reflexiones y propuestas*. España: Alejandría y Pamiela.
- Moreno, V. (2012). *Cómo hacer lectores competentes*. México: Ediciones Alejandría.
- Olarte, Ortega, N. P. (1998). *El problema de la comprensión lectora*. Revista Correo del maestro. No. 23. Abril 1998. p. 7-8.
- Orellana Valdés, R. (2009). *Mapas conceptuales y aprendizaje significativo*. El Cid Editor. 14.
- Pérez Esteve, P., F. Zayas Hernando. (2007). *Competencia en comunicación lingüística*. Madrid: Alianza. P. 254
- Pimienta Prieto, J.H. (2005). *Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender*. México: Pearson.
- Reyes, F. (2007). *Los mapas mentales como medio instruccional para lograr comprensión lectora en niños con dificultades de aprendizaje del 4to. grado de educación básica*. Universidad República Bolivariana de Venezuela.
- Rodríguez Cruz, R. L. (2007). *Compendio de estrategias bajo el enfoque por competencias*. México: Instituto Tecnológico de Sonora.
- Rojas, F. D. (1999). *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos*. México: Mc. Graw-Hill.
- Rubio Prado, R., E. Barrio Berrón. (2003). *Psicología II. Profesores de enseñanza secundaria, temario para la preparación de oposiciones*. Madrid España. 246.
- Ruíz Ruíz, J. M. (2010). *Evaluación del diseño de una estrategia por competencia dentro del EEES, en la carrera de pedagogía: estudio de caso real*. Madrid España. Revista de Educación No.351. Enero-Abril 2010.
- Sacristán, J. G. y Á. I. Pérez Gómez. (1995). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata. 447.
- Santiago, D. (2008, 9 de septiembre). *Arrasan prepas privadas top-ten de E\_LACE*. El Norte. Monterrey, N.L. México.
- Solé, I. (2008). *“De la lectura al aprendizaje”, en Borrero, Lecturas complementarias para maestros. Leer y escribir con niños y niñas*, Bogotá: Funda lectura y Fundación Corona, pp. 306-317.
- Sverdlick, I. (2007). *La investigación educativa. Una herramienta de conocimiento y de acción*. Buenos Aires: Noveduc
- Taylor, S.J. y R. Bogdan. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Vázquez, G. A. y Ma. del R. González. (1998). *La lectura y las habilidades lingüísticas en el estudiantes de preparatoria nocturna*. (Tesis de maestría). Posgrado Filosofía y Letras. Universidad Autónoma de Nuevo León.

## Notas Biográficas

El Mtro. Alejandro Félix Hernández es profesor en la Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco, México. Su Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales en la Universidad Valle del Grijalva, Campus Pichucalco (UVG), Su Licenciatura en Ingeniería Química Petrolera en la Universidad Valle del Sureste (UVS), Su maestría en Administración Estratégica es de la Universidad Valle del Grijalva, Campus Pichucalco, Es Docente de la Universidad Valle del Grijalva, Campus Tabasco (UVG).

# Diagnóstico del uso del Internet por los Estudiantes Universitarios

Dr. Carlos Mario Flores Lázaro<sup>1</sup>, Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda<sup>2</sup>, Dr. Julio Humberto García Alcocer<sup>3</sup>, Dsc. Ricardo Gómez Crespo<sup>4</sup>, M.A. Mario Flores Vidal<sup>5</sup>.

**Resumen:** El Internet hoy en día es una herramienta que tiene mucho impacto en la sociedad y principalmente en los jóvenes, es por ello que surgen muchas dudas alrededor de este tema de interés, esto a su vez crea la necesidad de analizar y conocer la realidad actual respecto al uso de esta tecnología. El propósito de esta investigación fue conocer el Uso de Servicios en Internet por los estudiantes del Instituto Tecnológico de la Chontalpa (ITECH). El estudio que se aplicó es el descriptivo porque en él se especifica cuáles son las actividades más comunes del uso de los servicios de Internet y el tipo de enfoque utilizado fue el cuantitativo. La población de este estudio fue de 1689 alumnos dispersos entre las diferentes carreras que este Instituto imparte.

**Palabras Claves:** Internet, Estudiantes Universitarios

## Introducción

Las instituciones educativas han revolucionado de acuerdo al avance tecnológico y se han visto en la necesidad de modernizar sus metodologías de enseñanza, siendo las tecnologías de información y comunicación (TIC), uno de los principales protagonistas que ayuden en el proceso de enseñanza-aprendizaje, implementando el uso del Internet como uno de los recursos a la hora de búsquedas de información en el plan de estudio de las diversas materias impartidas por las instituciones, para que los alumnos tengan la libertad de hacer uso de ellos y desarrollen las habilidades investigativas tan necesarias en la formación académica que deben poseer.

El Internet en la actualidad es una herramienta que puede ser utilizada de muchas formas y es por ello que surge la necesidad de saber cuál es el principal uso que le dan los jóvenes en el entorno educativo, ya que esta a su vez se ha convertido en su principal fuente de consulta para todo tipo de dudas y primordialmente para la realización de sus trabajos escolares, esto es una cuestión alarmante ya que como se menciona más adelante Internet es una fuente inagotable de información, pero que no todo lo que se encuentra en él es veraz y confiable, y como toda herramienta siempre tendrá ventajas y desventajas al utilizarlos es por ello que se pretende conocer el uso que los alumnos le dan a esta herramienta.

El Instituto Tecnológico de la Chontalpa (ITECH) ubicado en la carretera Nacajuca-Jalpa de Méndez, en el periodo investigado contaban con 1689 estudiantes inscritos entre las 5 diferentes carreras que el Instituto ofrece las cuales son: Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Industrial, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Geociencias e Ingeniería en Biotecnología.

## Planteamiento del Problema

¿Cuál es el uso que hacen del servicio de Internet los estudiantes, del Instituto Tecnológico de la Chontalpa (ITECH)?

Los estudiantes del Instituto Tecnológico de la Chontalpa (ITECH) tienen acceso limitado al Internet, ya que cuentan con un centro de cómputo al que recurren para buscar cualquier tipo de información y una red inalámbrica de México Conectado la cual usan escasamente ya que los estudiantes comentan que esa red es muy lenta pero cuando tienen horas libres o el centro de cómputo se llena de estudiantes recurren a ella para conectarse y realizar tareas que requieren del Internet, es por ello que surgió la necesidad de realizar esta investigación con la finalidad de saber cuál es el principal uso que los estudiantes le dan al Internet para el desarrollo académico de sus actividades a lo largo de su estancia en el tecnológico.

<sup>1</sup>Dr. Carlos Mario Flores Lázaro es catedrático de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [flcmar@gmail.com](mailto:flcmar@gmail.com). (Autor corresponsal).

<sup>2</sup>Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda es catedrático de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, [fmorcillo64@hotmail.com](mailto:fmorcillo64@hotmail.com)

<sup>3</sup>Dr. Julio Humberto García Alcocer es catedrático de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, [juliohumberto68@hotmail.com](mailto:juliohumberto68@hotmail.com)

<sup>4</sup>Dsc. Ricardo Gómez Crespo es catedrático de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, [rgcrespo1974@gmail.com](mailto:rgcrespo1974@gmail.com)

<sup>5</sup>M.A. Mario Flores Vidal es catedrático de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, [navegador476@hotmail.com](mailto:navegador476@hotmail.com)

## Objetivo General

Realizar un estudio para conocer el uso de los servicios de Internet por los estudiantes del Instituto Tecnológico de la Chontalpa (ITECH), con el fin de proponer estrategias que permitan aprovechar las ventajas que esta herramienta ofrece.

## Objetivos Específicos

Elaborar y aplicar un instrumento de recolección de información para conocer cuáles son los usos de servicios en Internet.

Analizar minuciosamente la información obtenida y graficarla para conocer el uso de servicios de Internet de los estudiantes del Instituto Tecnológico de la Chontalpa (ITECH).

Presentar los resultados en un documento o reporte de investigación.

## Justificación

Este trabajo de investigación es importante ya que se pretende abordar un tema actual y de relevancia en el ámbito escolar, ya que el Internet ocupa un lugar privilegiado en los sistemas educativos (González, 2013), el Internet está teniendo un gran impacto en la educación en los últimos años (Colás, 2003), y en la labor del docente se observa muy de cerca el impacto que tiene este medio de comunicación entre los estudiantes donde se valen de él para un sinnúmero de actividades relacionadas a sus responsabilidades escolares como a las que no lo son, entre ellas están los datos actualizados de entretenimiento, ocio, información de tecnología, diversión, así como darse a conocer y conocer a más personas (Barrios, 2009).

En base a lo anterior es que surge el interés de esta investigación con la finalidad de conocer cuál es el verdadero uso que le dan los estudiantes al internet.

Servirá con el propósito de que la información obtenida sea de utilidad para el cuerpo docente que labora en dicha institución para poder así evitar el mal uso que repercute en el desempeño académico de los estudiantes. La importancia de este trabajo se centra no solo en conocer cuáles son los beneficios que Internet le ofrece a la comunidad estudiantil sino también que los docentes reflexionen acerca de las medidas que sean más pertinentes para que desde su posición como guías en el conocimiento, las lleven a cabo y por ende corregir, si es necesario, la manera en que los estudiantes utilizan Internet para sus trabajos escolares.

## Metodología

El desarrollo de esta investigación se llevó mediante el tipo de investigación descriptiva con un enfoque cuantitativo, como fuentes de información primaria, se utilizaron los datos recabados de los estudiantes a través de un instrumento de recolección de información, como fuentes secundarias se emplearon libros, tesis, artículos y revistas científicas. La técnica para la recopilación de información fue la encuesta y como instrumento se empleó el cuestionario.

La población objeto de estudio la conformaron 1689 estudiantes, el muestreo empleado fue aleatorio estratificado y proporcional, con base a los datos de la muestra, se aplicaron los cuestionarios para posteriormente ingresar los datos en el software SPSS (Statistical Package for the Social Science). Con las gráficas, obtenidas se procedió a interpretar los datos para obtener la información que nos permitiera dar respuesta a la pregunta de investigación planteada así como proponer estrategias para aprovechar las ventajas que esta herramienta ofrece.

En esta investigación nuestro principal universo de estudio se conforma por 1689 estudiantes inscritos entre las cinco carreras impartidas en el Instituto Tecnológico de la Chontalpa (ITECH) en el periodo de agosto – Diciembre 2016, bajo la modalidad presencial de los cuales 1110 son hombres y 579 mujeres según los datos proporcionados por departamento Planeación, Programación y Presupuesto Ver tabla 1.

<b>INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA CHONTALPA (ITECH)</b>			
<b>Carreras Impartidas</b>	<b>Género: Masculino</b>	<b>Género: Femenino</b>	<b>Total</b>
Ingeniería Petrolera	513	205	718

Ingeniería Industrial	304	170	474
Ingeniería en Geociencias	225	136	361
Ingeniería en Gestión Empresarial	50	63	113
Ingeniería en Biotecnología	18	5	23
<b>Total</b>	<b>1110</b>	<b>579</b>	<b>1689</b>

Tabla 1. Alumnos matriculados en el Instituto Tecnológico de la Chontalpa (ITECH)  
Fuente: Elaborado por el Investigador

#### *Determinación de la muestra*

Para seleccionar una muestra, lo primero que se hace es definir la unidad de muestreo/análisis que en este caso están conformados por los estudiantes del Instituto Tecnológico de la Chontalpa (ITECH) sumando un total de 1689 alumnos entre hombres y mujeres entre las carreras de esta institución impartidas presencialmente, una vez definidos y al ser un universo de estudio amplio se consideró conveniente una muestra probabilística para seleccionar una parte representativa de la población. Para determinar el tamaño de la muestra probabilística se utilizó la fórmula propuesta por Murray & Larry (2005). Ver formula No.1

$$n = \frac{Z^2 pqN}{e^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Formula No.1

En donde:

n= Tamaño de la muestra =?

N= Tamaño de la población= 1689

Z= Nivel de Confianza (95%) = 1.960

p= Aceptación (50%)=0.50

q= Rechazo (50%)=0.50

e= Error (5%)=0.05

$$n = \frac{(1.96)^2(0.50)(0.50)(1689)}{(0.05)^2(1689 - 1) + (1.96)^2(0.50)(0.50)}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.25)(1689)}{(0.0025)(1688) + (3.8416)(0.25)}$$

$$n = \frac{1622.1156}{(4.2225) + (0.9604)}$$

$$n = \frac{1622.1156}{5.1829}$$

$$n = 312.974$$

## Resultados

Haciendo un análisis de los resultados obtenidos se concluye que en la población de estudio el género que predominó fue el género masculino con un (65.7%) y con un (34.2%) fue el género femenino, se obtuvo que los semestres con el mayor número de estudiantes son 4to con un (38.4%), 6to con (24.3%) y 2do con un (14.7%).

Las carreras que obtuvieron mayor número de alumnos fueron: Ingeniería Petrolera con un (42.6%), Ingeniería Industrial con (27.8%) e Ingeniería en Geociencias con (21.5%), se encontró que en un 98% de los estudiantes ya tenían el conocimiento necesario sobre el uso del internet al momento de ingresar a la universidad ya que sus inicios al explorar esta herramienta fue entre la secundaria y primaria dejando con un (2%) quienes lo adquirieron al ingresar al tecnológico, la búsqueda de información (56%) y la utilización de correo electrónico (22.7%), fueron las razones principales por las cuales comenzaron a navegar en Internet.

También fue de vital importancia conocer cuáles eran los principales lugares como puntos de acceso a la conexión que la mayoría de los alumnos frecuentaban, se encontró que entre los porcentajes más altos el hogar tiene el mayor porcentaje con un (38.3%), dando como segunda opción la conexión en cualquier lugar mediante dispositivos móviles con un (18.3%) y como tercera opción el Ciber café también es una opción viable de conexión con un (15.6%).

Al aplicar las encuestas se encontró que la opción preferida como medio por el cual los estudiantes se conectan es la conexión contratada (pagos mensuales de compañía celular, Telmex u otro medio de contratación) con el (56.3%), seguido de un (25.6%) que eligió la opción mediante plan de datos de prepago (recargas). Hoy en día se puede tener acceso al Internet desde cualquier dispositivo móvil que contenga Wi-Fi, dejando de lado a las computadoras de escritorio cuando anteriormente era el medio de conexión más comúnmente utilizado, esto se demuestra en los resultados obtenidos; donde uno de los dispositivos con mayor frecuencia como medio de conexión es la Laptop alcanzado un (35.2%) ya que para la mayoría de los estudiantes este dispositivo es actualmente una herramienta muy útil para la elaboración de sus trabajos, seguido del Smartphone con un (29.6%) y solo con un (13.5%) están las PC. Como se observa en los porcentajes la Laptop y el Smartphone son dispositivos muy utilizados por los estudiantes ya que ambos los utilizan en la cotidianidad de su trayectoria estudiantil.

Un dato relevante es el tiempo y los días que los estudiantes emplean para navegar Internet, se encontró que entre las opciones con mayor porcentaje está la conexión diaria (47.8%) y conectarse entre los días lunes, miércoles, viernes y sábado es del (8.6%). El tiempo de conexión en el que permanecen conectados varía ya que el (24.3%) respondieron que se conectan entre momentos, un (16.7%) lo hace de 2-3 horas al día mientras que con un empate del (14.7%) optan por permanecer conectados todo el tiempo y conectarse de 1 a 2 horas al día. Mientras que el tiempo de navegación diaria mediante sus dispositivos se obtuvo que un (34%) lo hace más de 5 horas al día, un (23%) de 1-2 al día y un (16.3%) de 2-3 horas al día.

Los resultados arrojaron que dentro de los principales medios de comunicación se encuentra el WhatsApp con un (29%), el (26.2%) eligió el Facebook y un (12.3%) prefirió la utilización del correo electrónico.

El 98.7% de los estudiantes utiliza el Internet para sus actividades académicas y solo un 1.3% no lo utilizan para ese fin. Aunque la mayoría de los alumnos señala utilizar el Internet para actividades académicas es desconcertante saber que el (64.2%) solo le dedica de 1-3 horas al día.

Se esperaba que más de mitad de los alumnos no conociera fuentes confiables para la realización de búsquedas de información ya que una de las problemáticas más común al utilizar el Internet como una herramienta de búsqueda de

información, es que no todas las fuentes de donde recaban la información son fuentes confiables, pero se encontró que el (84%) si conoce de 1 a 2 fuentes confiables de información entre los que se destacan el Google Académico con (51.2%), seguido de la utilización de bibliotecas virtuales con un (20.5%), siendo la elaboración de trabajos académicos (48%) y la realización de investigación de algún tema de interés (41.5%) lo que los ha llevado a conocer estas fuentes.

Entre las principales actividades académicas se encontraron la realización de búsquedas sencillas para la realización de sus trabajos (32.2%), descarga de libro digitales (27%) y descarga de tutoriales o software académicos para aprender algún tema en general (21.6%).

Se observó que el (62.6%) de estudiantes lee detenidamente y luego escribe la información académica que consulta en Internet, mientras que un (25.3%) le da una lectura rápida y la resume. El (73.3%) de los estudiantes piensa que el Internet mejora sus rendimiento académico y un (88.5%) de ellos considera que el uso del Internet es una buena herramienta para sus actividades académicas. Lo cual los lleva a pensar que uno de los grandes beneficios para ellos es que es instrumento tecnológico de comunicación que permite la interacción (43.1%) y con un (41.2%) lo considera como una herramienta autodidacta. Aunado a esto también reconocen que hay consecuencias negativas al utilizarlo el (30.6%) señalan que el utilizarlo menos tiempo, sus calificaciones estarían mejor, al igual que quienes piensan que es un distractor (25.1%).

Entre los medios que utilizan los alumnos para interactuar con sus profesores se encuentran el correo electrónico con un (40.6%), el Facebook con un (22%) y el WhatsApp con (25.6%) estos 2 últimos son medios de comunicación que los profesores también implementan para estar en contacto con los estudiantes.

Las principales actividades de entretenimiento destacadas entre los alumnos son: escuchar/descargar música (30%) y ver/descargar videos de YouTube (29.8%). El (53.8%) de los universitarios eligió Facebook como una de las principales redes sociales favoritas seguido de WhatsApp con el (24.3%).

Las principales actividades en línea que se destacan con base a los resultados obtenidos son con un (19.6%) envía y recibe emails, un (17.8%) accede a redes y un (17.1%) búsqueda de información, dejando con un (14.2%) la realización de actividades académicas. Siendo esta última un dato muy alarmante ya que de acuerdo a los datos obtenidos se ve representado claramente que los estudiantes anteponen a las redes sociales por encima de sus tareas académicas.

## Conclusiones

Fue importante conocer cuál es la primera actividad y segunda actividad que los estudiantes realizan al conectarse a Internet y se encontró que es revisar las redes sociales (40.3%) dejando como segunda actividad la búsqueda de información con un (22.1%).

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que el Internet se ha vuelto una herramienta y a su vez una dependencia para los estudiantes en la búsqueda de información, en la realización de sus trabajos, como medio de comunicación. Pero también se muestra que en gran medida lo utilizan para actividades de ocio y entretenimiento (como lo son las redes sociales) y no para sus actividades académicas.

De esta forma concluyo que los estudiantes de la actualidad están inmersos en las nuevas tecnologías, tal como lo es el Internet, esto se debe al progreso de los avances tecnológicos que han venido a revolucionar nuestra vida diaria, haciendo de esto que lo jóvenes acudan a esta herramienta por su practicidad y rapidez para acceder a ella desde la comodidad de sus hogares, sin embargo los estudiantes de hoy al verse en un mundo inmerso de información se inclinan por el uso de estas para su entretenimiento tal como lo son las redes sociales, juegos en línea, entre otras, dejando de lado sus deberes escolares.

## Referencias Bibliográficas

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. México. Editorial McGraw-Hill.  
Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México. Editorial McGraw-Hill.  
Murray R. S., y Larry J. S., (2005). Estadística. México, D.F. Mc Graw-Hill.  
Reyes, P. (2007). Administración de empresas. Teoría y Práctica segunda parte. México: Editorial Limusa Grupo Noriega editores, México.

## Referencias Electrónicas

Asociación Mexicana de Internet, AMPICI (2016) 12° estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México. Recuperado de: [https://www.amipci.org.mx/images/Estudio\\_Habitosdel\\_Usuario\\_2016.pdf](https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf)

González, E. (2013). Uso de internet en los estudiantes de la preparatoria no. 11 (Tesis que para obtener el grado de maestría en docencia) Universidad Autónoma De Nuevo León. Monterrey, N.L. Recuperado de sitio web: <http://eprints.uanl.mx/3490/1/1080256733.pdf>

Barrios, A. (2009). Los jóvenes y la red: usos y consumos de los nuevos medios en la sociedad de la información y la comunicación. *Signo y Pensamiento*, 28(54), 265-275. Recuperado el 18 de agosto de 2012, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86011409017>

Castaño, M. (2011). El uso de internet para la interacción en el aprendizaje: un análisis de la eficacia y la igualdad en el sistema universitario catalán. (Tesis de Doctoral). Universidad Oberta de Catalunya (UOC). Recuperado de: [http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/52561/Tesis\\_Jonatan\\_Casta%C3%B1o.pdf?sequence=1](http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/52561/Tesis_Jonatan_Casta%C3%B1o.pdf?sequence=1)

Colás, P. (2003). Internet y aprendizaje en la sociedad del conocimiento. *Comunicar*, (20), 31-36. Recuperado el 11 de agosto de 2012. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15802005>

# NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICADA A LOS SISTEMAS DE HUMEDALES ARTIFICIALES PARA EL TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES

Ing. Margarita Franco Asencio<sup>1</sup>, MIPA. José Reyes Osorio<sup>2</sup>,  
Dr. Juan Manuel Urrieta Saltijeral<sup>3</sup> y MIPA. María Berzabe Vázquez González<sup>4</sup>

**Resumen**— La normatividad en materia hídrica es compleja al ser un tema que provoca disposiciones al momento de su cumplimiento y aplicación de la misma. Estas necesidades que se enfrentan hoy en día, debido a los grandes volúmenes de aguas residuales que se generan y son descargadas sin previo tratamiento a los cuerpos de agua receptores que afectan al medio ambiente, dado su contenido rico en materia orgánica, microorganismos y en diversos casos metales pesados. Actualmente se han hecho avances en materia de tratamiento de aguas residuales, utilizando en la actualidad el uso de Tecnologías Extensivas, como los humedales artificiales, proceso tecnológico que emulan los procesos de autopurificación, al reducir las deficiencias hidráulicas y considerar las cinéticas de remoción de contaminantes para su diseño, los costos de tratamiento son sustancialmente menores y resisten variaciones de carga hidráulica y orgánica, el objetivo es valorar la aplicación de la normatividad vigente.

**Palabras clave**— Normatividad, humedales artificiales, tratamiento, aguas residuales.

## Introducción

Hoy en día el recurso hídrico ha sido afectado por los contaminantes que son vertidos sin un previo tratamiento, estas descargas de actividades antrópicas que no han sido tratadas y controladas adecuadamente por los organismos legales. La depuración de las aguas contaminadas se ha convertido en un problema ambiental y económico a nivel mundial, por eso se han planteado diferentes medidas para evaluar, controlar y mitigar los impactos ambientales sobre el recurso, con el fin de determinar la calidad de agua, se presentan vías de mitigación y control para la depuración y usos del recurso a nivel mundial como lo son el Protocolo de Kyoto, la EPA (Environmental Protection Agency) y la OMS (WHO, World Health Organization), a nivel nacional, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, (LAN) Ley de aguas Nacionales, (RLAN) Reglamento de aguas Nacionales, (NOM'S) Normas Oficiales mexicanas y NMX (Normas Mexicanas).

Los procesos naturales siempre han limpiado el agua a medida que fluía a través de ríos, lagos, arroyos y humedales. En las últimas décadas, se han construido sistemas para utilizar algunos de estos procesos para mejorar la calidad del agua. Los humedales artificiales ahora se utilizan para mejorar la calidad de las fuentes puntuales y no puntuales de contaminación del agua, incluida la escorrentía de aguas pluviales, aguas residuales domésticas, aguas residuales agrícolas y drenaje de minas de carbón. Los humedales artificiales también se utilizan para tratar desechos de refinería de petróleo, lixiviados de compost y vertederos, descargas de estanques de peces y aguas residuales industriales pretratadas, como las de las fábricas de pulpa y papel, fábricas textiles y procesamiento de productos del mar. Para algunas aguas residuales, los humedales artificiales son el único tratamiento; para otros, son un componente de una secuencia de procesos de tratamiento.

## Desarrollo

### Antecedentes

Una de las aplicaciones más comunes de los humedales artificiales ha sido el tratamiento de aguas residuales domésticas primarias o secundarias. El uso de humedales artificiales para controlar los flujos y la calidad de las aguas pluviales es una aplicación reciente de la tecnología y el número de tales sistemas está aumentando rápidamente. El tratamiento de aguas residuales o aguas pluviales por humedales artificiales puede ser un proceso de bajo costo y bajo consumo de energía que requiere una atención operativa mínima. Como resultado de la extensa investigación y la

<sup>1</sup> La Ing. Margarita Franco Asencio Estudiante de la Maestría en Ingeniería, en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. [Ingfranco19@gmail.com](mailto:Ingfranco19@gmail.com)

<sup>2</sup> El MIPA. José Reyes Osorio actualmente es Profesor de tiempo completo en el área de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. [jreyeso@gmail.com](mailto:jreyeso@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Dr. Juan Manuel Urrieta Saltijeral actualmente profesor Investigador en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. [urrieta@itvillahermosa.edu.mx](mailto:urrieta@itvillahermosa.edu.mx)

<sup>4</sup> La MIPA. María Berzabe Vázquez González es Profesora de tiempo completo en el área Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. [maria.gonzalez@itvillahermosa.edu.mx](mailto:maria.gonzalez@itvillahermosa.edu.mx)

aplicación práctica, se está obteniendo información sobre el diseño, el rendimiento, la operación y el mantenimiento de humedales artificiales para mejorar la calidad del agua. Los humedales artificiales pueden ser sistemas robustos, efectivos. Sin embargo, para que sean efectivos, deben ser cuidadosamente diseñados, construidos, operados y mantenidos. El análisis de la normativa para comprender el marco legal aplicable a los humedales artificiales en cuanto al recurso hídrico les otorga responsabilidades a las corporaciones autónomas, de modo que deban establecer metas alcanzables de calidad del recurso hídrico tomando como unidades territoriales la integración de las cuencas hidrográficas.

#### *Normatividad*

##### *Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.*

**El artículo 4°.** - Reconoce que toda persona tiene derecho al acceso, la disposición y el saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado debe garantizar este derecho de forma equitativa y sustentable, y establecer la participación de la Federación, los estados y la ciudadanía para conseguirlo. **El artículo 27.-** Señala que las aguas son propiedad de la Nación y sienta las bases para que el Estado regule su aprovechamiento sostenible, con la participación de la ciudadanía y de los tres niveles de gobierno. Específica que la explotación, el uso o aprovechamiento de los recursos se realizará mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo, con base en las leyes. **El artículo 115.-** Especifica que los municipios tienen a su cargo los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

##### *Ley de Aguas Nacionales*

(LAN) es el ordenamiento reglamentario del **artículo 27 constitucional**; regula la distribución y control del agua, y designa a la Comisión Nacional del Agua como el órgano responsable de ejercer la autoridad y administración del agua a nombre del Ejecutivo. **El Artículo 136, Fracción III)** “Las personas que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas expedidas para el pretratamiento y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el Municipio”

El campo donde se han registrados mayores avances cuantitativos y cualitativos es sin duda, el control de las descargas de aguas residuales. El agua que ha sido retirada, utilizada para algún propósito y retornada estará contaminada de un modo a otro, es por ello que se necesitan conocer las fuentes donde se originan, las cuales se agrupan en amplias categorías como lo son las fuentes puntuales y las no puntuales.

La Norma estipula y controla la totalidad de los agentes productivos que descargan en un cuerpo específico bajo los mismos parámetros, independientemente de las condiciones de su descarga cruda y de manera diferenciada los costos ambientales asociados, exigiéndole menor esfuerzo a procesos relativamente limpios y más a los relativamente sucios, con lo que se distribuye de manera más equitativa el costo de evitar la contaminación. Limitan las descargas según las características, uso y capacidad de carga genérica definida para el cuerpo receptor. Están inmersas en un marco regulatorio más amplio, que contempla el uso de instrumentos económicos (en particular incentivos y castigos en la Ley Federal de Derechos, y sientan las bases para mercados regionales de tratamiento), de instrumentos de regulación directa específica (Condiciones Particulares de Descarga) y de instancias de participación social (los Consejos de Cuenca). Todo lo anterior significa que, sin llegar a ser normas de calidad ambiental en un sentido estricto, tienden un puente entre las metas sociales de calidad del agua y los límites de descarga específicos.

A pesar de que la gestión de aguas residuales requiere de urgente atención de las autoridades competentes, no es un tema que se atienda de forma prioritaria. Generalmente es abordado ante una fuerte presión o demanda, cuando existen molestias muy grandes de las personas afectadas. Como se ve, la problemática en torno al agua residual es sumamente compleja y se la puede abordar desde diferentes ángulos y con distintos enfoques. Otras leyes se relacionan también con el tema de agua, como la de cambio climático, la de desarrollo forestal sustentable, la ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente, la ley minera y otras. La Ley Federal de Derechos, por su parte, clasifica las zonas de disponibilidad de agua y determina las tarifas por uso, así como el cobro por descarga de aguas residuales con base en su calidad y la de los cuerpos de agua receptores.

##### *NOM-001-SEMARNAT-1996*

Con el fin de evaluar la eficiencia de remoción de contaminantes en la etapa del tratamiento de las aguas residuales y que cumplan con los límites establecidos que se toman como referencia en la norma. Un esquema que apunta hacia las nuevas tendencias en materia legal está implícito en las normas expedidas, en particular la NOM-001-SEMARNAT-1996 ya publicada, “Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”, como se presenta en el Cuadro 1.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BÁSICOS																				
Parámetros (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	Ríos						Embalses naturales y artificiales				Aguas costeras				Suelo					
	Uso en riego agrícola (A)		Uso público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (b)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		Estuarios (B)		Uso en riego agrícola (B)		Humedales naturales (B)	
	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D	P.M	P.D
Temperatura °C (1)	N.A	N.A	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	N.A	N.A	40	40
Grasas y Aceites (2)	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Materia Flotante (3)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Sólidos sedimentables ml/l	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	N.A	N.A	1	2
Sólidos suspendidos totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	150	200	75	150	75	150	N.A	N.A	75	150
Demanda Bioquímica de Oxígenos	150	200	75	125	30	60	75	125	30	60	150	200	75	150	75	150	N.A	N.A	75	150
Nitrógeno total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25	N.A	N.A	N.A	N.A	15	25	N.A	N.A	N.A	N.A
Fósforo total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	N.A	N.A	N.A	N.A	5	10	N.A	N.A	N.A	N.A

Cuadro 1. Límites máximos permisibles para contaminantes básicos  
Fuente: NOM-001-SEMARNAT-1996

(1)Instantáneo

(2)Muestra Simple Promedio Ponderado

(3) Ausente según el Método de Prueba definido en la NMX-AA-006. P.D.= Promedio Diario; P.M. = Promedio Mensual;

N.A. = No es aplicable.

(A), (B) y (C): Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Derechos.

El tratamiento de aguas residuales para depuración se lo realiza mediante sistemas que tienen tres partes principales: recogida, tratamiento y evacuación al lugar de restitución (Fernández y col., 2004). Los humedales artificiales se han utilizado para tratar una amplia gama de aguas residuales: Aguas domésticas y urbanas, Aguas industriales, incluyendo fabricación de papel, productos químicos y farmacéuticos, cosméticos, alimentación, refinerías y mataderos entre otros, aguas de drenaje de extracciones mineras.

El presente artículo muestra los resultados obtenidos de una investigación que se llevo a cabo durante el desarrollo del sistema de tratamientos de aguas residuales, aplicando un sistema experimental de humedales artificiales, en la cual se evaluaron los principales parámetros fisicoquímicos que se exigen en la NOM-001-SEMARNAT, nos permitió contribuir y demostrar que los resultados obtenidos cumplen con lo dispuesto ante la legislación vigente.

#### Humedales Artificiales

En definición de los Humedales Artificiales son “sistemas de ingeniería, diseñados y construidos para utilizar las funciones naturales de los humedales, de la vegetación, los suelos y de sus poblaciones microbianas para el tratamiento de contaminantes en aguas residuales”. El diseño hidráulico de un humedal es crítico, para obtener buenos rendimientos en la eficiencia de depuración en los modelos de diseño se asume un flujo en condiciones uniformes y de tipo pistón.

#### Clasificación de los Humedales Artificiales

Existen dos tipos de humedales artificiales: los de flujo superficial: el agua circula por encima del sustrato continuamente y los subsuperficiales: el agua circula a través del sustrato, en función del sentido del flujo, pueden ser horizontales o verticales. Los humedales artificiales se han estudiado durante la última década como una nueva alternativa de tratamiento extensivo para las aguas contaminadas. La remoción de contaminantes dentro de estos sistemas se da por medio de interacciones complejas de carácter fisicoquímico y microbiológico que ocurren al hacer pasar lentamente el agua residual a través de un lecho de sustrato (arena, grava, arcilla), con raíces y rizomas de vegetación emergente. Algunos de los mecanismos que intervienen en la remoción de los compuestos de las aguas residuales son la biodegradación microbiana, la captación por las plantas, la adsorción en el lecho y la volatilización (Kadlec y Knight, 1996).

*Características para el diseño de Humedales Artificiales*

Para el diseño de este tipo de humedales se deben seguir los siguientes pasos: cálculo del área necesaria, profundidad del humedal, pendiente y sustrato. La única condición de estos humedales es mantener la simetría rectangular o cuadrada que la superficie del humedal tenga una pendiente de 1%. De acuerdo a estudios previos llevados a cabo como proyecto experimental se evaluó la vegetación endémica de la región en un sistema de tratamiento de aguas residuales por medio de Humedales Artificiales.

La evaluación de la vegetación que se propuso se muestra en la Figura 1., fue (*Typha domingensis* y *Sagittaria latifolia*).



Figura 1. de

DQO	50.65	361.98	6.72	40.06	138.8
SST	99	192	13.14	25.49	138.8
Nitratos	1.04	2.13	0.14	0.28	138.8
Fosforo	1.29	3.93	0.17	0.52	138.8
Nitrógeno	1.04	2.13	0.14	0.28	138.8
DBO <sub>5</sub>	35	136	4.65	18.06	138.8
Cuadro 2. Condiciones de operación (aguas residuales sin tratar) Fuente: (Montejo, 2016)					

Especies

Vegetación (*Typha domingensis* y *Sagittaria latifolia*) Fuente: (Montejo, 2016)

En el Cuadro 2 Se muestran las características de los parametros de entrada del agua residual a tratar.

### Resultados

De acuerdo a lo establecido bajo el marco legal de los parámetros a determinar son Temperatura, Grasas y Aceites, Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Nitrógeno Total (N Total), Fosforo Total (P Total), Coliformes Fecales y pH. Bajo las condiciones de muestreo, utilizando las Normas Mexicanas NMX-AA-003-1980–Muestreo, NMX-AA-004-SCFI-2013 Medición de sólidos sedimentables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas, NMX-AA-005-SCFI-2013 Medición de grasas y aceites recuperables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas, NMX-AA-012-SCFI-2001 Determinación de oxígeno disuelto en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Establecen y determinan la forma técnica específica de muestreo y ejecución para realizar los análisis del agua.

La evaluación del correcto funcionamiento de los humedales artificiales se desarrolló con base en el monitoreo y procesamiento de las muestras que se obtuvieron durante el monitoreo, en un determinado tiempo.

#### *Análisis Normativo Eficiencia de remoción DQO*

De acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 a como lo indica la Tabla 1, el parámetro DQO a lo establecido en la norma es de 150 mg/l por tanto, los resultados obtenidos fueron inferiores a los establecido durante la primera su evaluación, como se puede observar en el Cuadro 3., los resultados del HA1 y HA2 con 37.2 mg/l y 24.8 mg/l.

Módulos	Afluente DQO mg O <sub>2</sub> /L			Efluente DQO mg O <sub>2</sub> /L		
	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
HA1	50.65	361.98	162.65	25.1	70.6	37.2
HA2	50.65	361.98	162.65	11.6	40.3	24.8

Cuadro 3. Resumen de las concentraciones de DQO para Afluentes y efluentes. Fuente: (Montejo, 2016)

#### *Análisis Normativo Eficiencia de remoción DBO<sub>5</sub>*

LA NOM-001-SEMARNAT-1996 a como lo indica la Tabla 1, el parámetro DBO<sub>5</sub> a lo establecido en la norma es de 200 mg/l, por tanto, da cumplimiento ya que los resultados por están por debajo a lo establecido, durante la primera evaluación los resultados se pueden observar en el Cuadro 4., los resultados del HA1 y HA2 con 20.0 mg O<sub>2</sub>/l y 6.7 mgO<sub>2</sub>/l., respectivamente.

Módulos	Afluente DBO <sub>5</sub> mg O <sub>2</sub> /L			Efluente DBO <sub>5</sub> mg O <sub>2</sub> /L		
	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
HA1	35	136	67.76	8.0	35.7	20.0
HA2	35	136	67.76	2.8	12.0	6.7

Cuadro 4. Resumen de las concentraciones de DBO<sub>5</sub> para Afluentes y efluentes. Fuente: (Montejo, 2016)

#### *Análisis Normativo Eficiencia de remoción P-PO<sub>4</sub>*

LA NOM-001-SEMARNAT a como lo indica la Tabla 1, el parámetro P-PO<sub>4</sub> a lo establecido en la norma es de 30 mg/l, por tanto, se demuestra que da cumplimiento a la normativa con promedios inferiores a lo establecido, en el Cuadro 5. Se observa los resultados de las concentraciones de P-PO<sub>4</sub>, del HA1 y HA2 con 2.0 mg/l y 0.5 mg/l, respectivamente.

Módulos	Afluente mg P-PO <sub>4</sub>			Efluente mg P-PO <sub>4</sub>		
	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
HA1	1.29	3.93	2.84	0.2	1.8	1.0
HA2	1.29	3.93	2.84	0.03	1.2	0.5

Cuadro 5. Resumen de las concentraciones de P-PO<sub>4</sub> para Afluentes y efluentes. Fuente: (Montejo, 2016)

Los resultados de la carga orgánica aplicada el sistema, se observó una disminución de la carga aplicada como se muestra en el Cuadro 6, se observa que la eficiencia de remoción obtuvo un 77.1 % para el humedal 1, y un 84.7 % para el humedal 2, así mismo se presenta un comparativo que permite dimensionar los resultados de la investigación en comparación con estudios realizados por la EPA.

Parámetros	Remoción Promedio Obtenida		
	Humedal 1	Humedal 2	Otros estudios EPA
DQO	77.1	84.7	80
DBO <sub>5</sub>	70	90	52
SST	86	88	77
pH	6.93 – 7.95	6.85 – 7.81	5-9
PT	64	83	16
NTK	66	83	46

Cuadro 6. Comparativo de porcentajes (%) de remoción obtenidos por los sistemas de estudio con otros estudios.  
Fuente: (Montejo, 2016)

En general los sistemas de humedales en estudio obtuvieron buenos resultados, con eficiencias de remoción aceptables y de acuerdo a la legislación en materia de aguas residuales demostraron dar cumplimiento.

### Conclusiones

Los humedales artificiales mejoran las cualidades organolépticas de las aguas residuales, ya que posee las características del agua residual, los efluentes de los sistemas no presentan ningún olor desagradable o color característico del afluente. Son una buena alternativa para el tratamiento de aguas residuales domésticas e incluso industriales, ya que no tienen requerimientos mayores, ni personal calificado para su mantenimiento, y los costos de operación e implementación son bajo, dado que lo más importante son mencionar que son eficientes a la hora de remover las cargas contaminantes y cumplir con los límites permitidos por la normatividad.

La depuración de las aguas residuales domésticas juega un papel importante dentro de la conservación de los ecosistemas acuáticos, pues de ello dependerá el poder contar con este recurso natural fundamental para la vida, por tal motivo los humedales artificiales demostraron ser sistemas pasivos, de uso económico, adaptable al ecosistema y eficiente en remoción de algunos contaminantes. Como se puede demostrar en este artículo se estudió dos diferentes tipos de plantas para la descontaminación de las aguas domésticas residuales en donde se evidenció que son una opción viable y amigable para en tratamiento de aguas residuales, dado en las variables de temperatura, pH, conductividad, color, OD, turbidez, DQO, DBO<sub>5</sub>, sólidos sedimentables, fosfatos en eficiencia en la descontaminación del agua que llevo a tener en su evaluación de calidad valores por debajo de la norma NOM-001- SEMARNAT- 1996.

### Referencias

- Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos, Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917.
- Crites, r., & Tchobanoglous, g. (2000). Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados. . Santafé de bogotá: mcgraw hill interamericana.
- EPA. (11 de 2002). Organismo para la protección del medio ambiente. Normatividad aplicada en humedales. Recuperado el marzo de 2012, de <http://200.14.206.180/ecosi/6.pdf>.
- Kadlec r.h., kinght r.l., (1996) wetland soils. In: treatment wetlands kadlec r.h., kinght r.l., (eds.). Lewis publishers, boca raton, new york, 63-118
- Ley de aguas nacionales, (1992),. Diario oficial de la Federación. México, 1 de Diciembre de 1992,
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los limites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997.
- Pensado Montejo Carlos Shadai, 2016, Tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales de flujo vertical – subsuperficial con Typha domingensis y Sagittaria latifolia
- Reed, s., crites, r., & middlebrooks, j. (1995). Natural systems for waste management and treatment. New york: mcgraw-hill.

### Notas Biográficas

La **Ing. Margarita Franco Asencio** Es Ingeniera Ambiental egresada del Instituto Tecnológico de Villahermosa, actualmente es alumna del segundo semestre de la Maestría en Ingeniería en la línea de Desarrollo Sustentable en el Instituto Tecnológico de Villahermosa.

El **MIPA. José Reyes Osorio** Profesor de tiempo completo del área de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental en el Instituto Tecnológico de Villahermosa. Ingeniero Químico con licenciatura y posteriormente sus estudios de posgrado en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en la División Académica de Ciencias Biológicas con la especialidad de Maestría en Ingeniería y protección al Ambiente.

El **Dr. Juan Manuel Urrita Saltijeral** Profesor investigador del Instituto Tecnológico De Villahermosa. Terminó sus estudios de posgrado en University Of Clermont-Ferrand Blaise Pascal en Paris Francia, en el área de Ingeniería y Tecnología, Biotecnología de Alimentos. Ha publicado artículos en las revistas Científica-Tecnológica Forestal y agropecuaria. Participación en la publicación del libro Engineering and manufacturing for Biotechnology.

La **MIPA. María Berzabe Vázquez González** Profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Ingeniero Industrial Químico con la licenciatura y posteriormente con la Maestría en Ingeniería en Protección Ambiental, actualmente en posgrado en Ingeniería en la línea de Desarrollo Sustentable.

## Mercadotecnia en apoyo a la Economía Circular

M. en A. Ma Guadalupe Galván Robles<sup>1</sup>, M. en A. María Teresa Lugardo Bravo<sup>2</sup>,  
Dra. Gisela Janeth Espinosa Martínez<sup>3</sup>

**Resumen**— La contaminación del medio ambiente es una amenaza que cada vez se va tornando en una realidad contundente para muchos países del mundo, por ello, hoy más que nunca el reciclaje de residuos, el cuidado en los procesos de manufactura, uso y deshecho de los productos, entre muchos temas más, es prioritario para los gobiernos y empresas; el papel de mercadotecnia es emprender y difundir acciones que contribuyan a la conservación y recuperación del medio ambiente, objetivo central de la Economía Circular entendida como un modelo económico que busca cerrar el ciclo producción-consumo, logrando con esto el ahorro de energía, agua y demás recursos naturales empleados en la producción de bienes y servicios; Mercadotecnia al ser una disciplina que promueve el consumo de esos bienes para satisfacción de necesidades o deseos se enfrenta a un gran reto: la concientización por parte de empresas y consumidores generando con ello un consumo responsable.

**Palabras clave**—Mercadotecnia, Economía Circular, medio ambiente, consumo responsable.

### Introducción

La presente investigación tiene como objetivo señalar que la Mercadotecnia puede convertirse en una herramienta estratégica en la difusión y puesta en marcha de lo que actualmente se conoce como Economía Circular.

Hoy en día vemos con mayor frecuencia cómo los gobiernos en el mundo, así como empresas de todo tipo se van sumando a las campañas que promueven evitar el consumo de productos de una sola vez. De acuerdo al deterioro ambiental que estamos viviendo, este tema no se convierte en una moda o en acciones sensacionalistas, sino en una propuesta seria de concientización y de acciones en donde Mercadotecnia tiene un papel preponderante en lo tocante a la comunicación empresa-mercado para dar a conocer las acciones que se están implementando para ir rescatando el medio ambiente. Mercadotecnia y Economía Circular no se oponen al proyecto de libre empresa, pero pugnan por un consumo responsable; de lo anterior se desprenden las preguntas: ¿Pueden trabajar en conjunto tanto Mercadotecnia como Economía Circular? ¿No se contraponen los objetivos de Mercadotecnia a los objetivos de la Economía Circular?

Esta es una investigación de tipo documental, en la que se ha hecho la revisión de diferentes fuentes de información tanto de Mercadotecnia como de Economía Circular, primero para entender los campos de acción de cada una de estas disciplinas y luego para ver sus aplicaciones y resultados obtenidos. Por lo novedoso del tema, definitivamente se pueden generar bastas investigaciones en el futuro próximo para la consecución de un medio ambiente sano que nos ayude a seguir viviendo a los que ya estamos aquí, y que las próximas generaciones que puedan disfrutar lo que en algún momento nosotros disfrutamos, pero de una forma responsable.

A continuación, se indican algunas definiciones sobre mercadotecnia, por ejemplo, Philip Kotler (2017) la define como el proceso mediante el cual las compañías atraen a los clientes e involucrarlos al mismo tiempo de establecer relaciones sólidas y redituables con ellos mediante la creación de valor para los clientes y la obtención de valor a cambio. Fisher & Espejo (2017) señalan que es la actividad humana que utiliza las técnicas de promoción, distribución y precio para satisfacer las necesidades, deseos y expectativas de los consumidores a través del intercambio de bienes, servicios e ideas. Mercadotecnia es una actividad humana que se encuentra en proceso de formalización, por lo que debe estudiarse y adaptarse a las características propias de la empresa y del mercado en donde se aplique (Fernández, 2002); William Stanton la define como un sistema total de actividades de negocios ideado para planear productos satisfactorios de necesidades, asignarles precios, promoverlos y distribuirlos a los mercados meta, a fin de lograr los objetivos de la organización (Stanton, Etzel y Walker, 2005). De los anteriores conceptos no hay que perder de vista que Kotler involucra el término *valor* en su definición explicando que

<sup>1</sup>M. en A. Ma Guadalupe Galván Robles, es profesora investigadora del área de Mercadotecnia en la Maestría en Administración del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco en el Estado de México.  
[galvanrobles@hotmail.com](mailto:galvanrobles@hotmail.com)

<sup>2</sup> M. en A. María Teresa Lugardo Bravo, [maritere640617@gmail.com](mailto:maritere640617@gmail.com); profesora investigadora en la Maestría en Administración del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco en el Estado de México.

<sup>3</sup> Dra. Gisela Janeth Espinosa Martínez, [giselaespinosa1974@gmail.com](mailto:giselaespinosa1974@gmail.com); profesora investigadora en la Maestría en Administración del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco en el Estado de México.

mercadotecnia por sí sola no puede crear valor, sino que es la suma de esfuerzos entre los diferentes departamentos que integran a la empresa además de la asociación eficaz con otras organizaciones del sistema de marketing para formar una red de transferencia de valor externa que sea superior al competitivo (Kotler y Armstrong, 2017); Fisher y Espejo agregan a su definición: Mercadotecnia es todo y todo es mercadotecnia (Regis McKenna, 1991, citado por Fisher y Espejo, 2017), explicando que la palabra Todo involucra finanzas, manufactura, servicios administrativos, informática, recursos humanos, etc.; Stanton, Etzel y Walker hacen hincapié en la importancia en la coordinación de las actividades de marketing para alcanzar los objetivos del desempeño de la organización.

Tocante a los objetivos de mercadotecnia, éstos son: satisfacer las necesidades, deseos y expectativas de los consumidores, buscando ganar mercado y generar riqueza (Fisher y Espejo, 2017); Kotler y Armstrong (2017) indican que es atraer clientes y administrar relaciones con ellos; en tanto que para Stanton, Etzel y Walker (2005) es la identificación y satisfacción de las necesidades de los clientes.

Mercadotecnia es una disciplina que desde que se dio a conocer en el mundo de los negocios, desde siempre, ha estado en constante evolución, identificando cada día nuevas áreas de oportunidad, es así como actualmente se tienen dos vertientes (entre muchas más) de mercadotecnia: Mercadotecnia Social y Marketing Sustentable o Verde; entendiendo por marketing social como la aplicación mercadológica que busca influir al auditorio meta para aceptar, rechazar, modificar o abandonar una conducta a favor de la sociedad y por marketing sustentable o verde es la búsqueda y puesta en marcha de acciones de mercadotecnia buscando reducir el impacto en la sociedad y en el medio ambiente; la mercadotecnia sustentable forma parte de la mercadotecnia social (Fisher y Espejo, 2017); Kotler y Armstrong (2017) mencionan que el marketing sustentable, desde el punto de vista social y ambiental, es un marketing responsable que satisfagan las necesidades y los deseos actuales de los clientes meta satisfaciéndolos de una manera más eficaz y eficiente que los competidores.

La preocupación sobre el cuidado del medio ambiente se empieza a dar inicios de los años 70s en los diferentes foros económicos mundiales: La Reunión de Founex en Ginebra (1971), Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano (1972), El Club de Roma (1972), el Informe de Brundtland (1987), La Cumbre de Río (1992), todos estos han sido espacios en los que se han escuchado voces que cuestionan los modelos de producción y el deterioro ecológico que han provocado; fue en La Cumbre de Río en donde surge el término Desarrollo Sostenible. (González y Vargas, 2017). La Organización de las Naciones Unidas, crea en 1972 el programa PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) como respuesta a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano para fomentar y apoyar la cooperación en el tema ambiental, propiciando la calidad de vida del presente sin comprometer la de las generaciones futuras (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).

La Economía Verde es definida como el conjunto de actividades en torno a la lucha contra el cambio climático, al fomento del ahorro del agua, y otros recursos naturales y la generación sostenible de energía. (Lizarralde y Ferro, 2013). La Economía Verde, también abarca a empresas y organizaciones tanto públicas como privadas, cuyas prácticas de gestión son respetuosas del medio ambiente (Monzón-Campos, 2010, citado por González y Vargas (2017). A nivel internacional, la economía circular se encuentra en el centro de las discusiones y nuevas estrategias de los gobiernos a nivel mundial. En 2016, Finlandia lanza una estrategia sobre economía circular llamada "Leading the cycle-Finish road map to a circular economy 2016-2025; en diciembre de 2015, La Comisión Europea adopta un Paquete Económico Circular, buscando promover la transición hacia una economía circular en la Unión Europea. (Foro de Economía Circular, 2018). Todos estos foros, encuentros, políticas, filosofías fueron los precursores de lo que hoy se conoce como Economía Circular (EC).

La Economía Circular consiste en un flujo cíclico, que implica extraer, transformar, distribuir, usar y recuperar los materiales y la energía de productos y servicios (Prieto, Jaca y Ormazabal, 2017).

La Economía Circular es restaurativa y regenerativa por diseño, y tiene como objetivo mantener los productos, componentes y materiales en su mayor utilidad y valor en todo momento. (MacArthur, citada en el Foro de Economía Circular, 2018); es un paradigma que tiene como objetivo generar prosperidad económica, proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación, facilitando así el desarrollo sostenible (Prieto, Jaca y Ormazabal, 2017).

La EC propone cambios radicales que apuntan al ecodiseño, la simbiosis industrial, la economía de la funcionalidad, reuso, reparación, remanufactura y valorización. Promueve la innovación y la resiliencia a largo plazo y permite el desarrollo de nuevos modelos de negocios. (Foro Económico Circular, 2018).

Son algunos principios de la EC: La eco-concepción: considera los impactos medioambientales a lo largo del ciclo de vida de un producto y los integra desde su concepción; La ecología industrial y territorial: se refiere al

establecimiento de un modelo de organización industrial en un mismo territorio caracterizado por una gestión optimizada de los stocks y de los flujos de materiales, energía y servicios; La reutilización: volver a usar ciertos residuos o ciertas partes de los mismos, que todavía pueden funcionar para la elaboración de nuevos productos; La reparación: encontrar una segunda vida a los productos estropeados; El reciclaje: aprovechar los materiales que se encuentran en los residuos.

Las estrategias de la Economía Circular para lograr su cometido son: 1) Aumento de la vida útil del producto, 2) Reutilización, 3) Recuperación y nueva reinserción en el mercado, 4) Recuperación parcial, 5) Reciclaje de las materias. (González y Vargas, 2017).

Esta nueva filosofía de producción ofrece las siguientes ventajas: 1) Crecimiento económico, 2) Ahorros netos de costos de materias primas, 3) Creación de valor, 4) Creación de empleo, 5) Innovación; además de algunos beneficios como (Espaliat, C. 2018):

1. Crecimiento económico: se obtiene de la combinación de las actividades circulares emergentes y de la reducción de los costos de producción por la utilización más productiva de los insumos.
2. Ahorros netos en los costos de materias primas: esto es posible como consecuencia del desarrollo de iniciativas tales como el reciclaje, la reutilización y la simbiosis industrial.
3. Creación de valor: la selección natural favorecerá modelos híbridos y ágiles capaces de extender rápidamente el concepto circular a mayor escala.
4. Creación de empleos: los nuevos modelos de producción están generando empleos de alta especialización.
5. Innovación: se promueve la creación de nuevas ideas en lo tocante a los modelos de producción en las organizaciones; el ecodiseño y la ecoinnovación integran mayores tasas de desarrollo tecnológico, empleo de materias primas, así como la recuperación, creación y formación de mano de obra especializada, mejora de la eficiencia energética y oportunidades de optimizar la competitividad y la rentabilidad de las empresas.

Entre otros, son puntos en los que convergen Mercadotecnia y Economía Circular:

- ✓ El cuidado por el medio ambiente
- ✓ La propuesta de valor hacia el mercado
- ✓ Al interior de la empresa, la promoción de la innovación en la creación de productos y servicios
- ✓ Difusión entre las empresas de la logística inversa
- ✓ La generación de una cadena de suministro sustentable y efectiva

Una herramienta que ha sido de gran ayuda a mercadotecnia lo es la publicidad la que tiene como objetivos: informar, recordar y persuadir (Kotler y Armstrong. 2017).

### *Conclusiones*

Después de haber revisado literatura pertinente a lo que es Mercadotecnia y Economía Circular se concluye que Mercadotecnia puede convertirse en una aliada perfecta para la Economía Circular, ya que ambas disciplinas convergen en temas comunes como lo son: el cuidado por el medio ambiente, el reciclaje, la disminución (y eliminación) del uso de los plásticos, la eliminación de productos de un solo uso, entre otros.

El cuidado por el medio ambiente no es cuestión de moda o de noticia sensacionalista, es ya una realidad comprobada en que, si las personas no reflexionamos y actuamos, se vislumbra un futuro difícil para las nuevas generaciones, ya que se ha visto que los recursos naturales ya se empiezan a terminar; por ejemplo, actualmente Ciudad del Cabo, en Sudáfrica, está en alerta roja por la escases del agua; Kiribati, isla ubicada en Oceanía, se pronostica que para el año 2100 será cubierta en su totalidad por el agua, ya que éstas están subiendo de nivel debido al deshielo de los polos...

Actualmente, se tiene que cada vez más gobiernos y empresas (tanto en México, como en el mundo) se están sumando en la adopción de procesos de manufactura más limpios y mercadotecnia está contribuyendo en la difusión de mensajes por la creación de una cultura de responsabilidad por el medio ambiente.

Mercadotecnia puede contribuir con Economía Circular en lo que es la difusión, por ejemplo, de las 7Rs (Rediseñar, Reducir, Reutilizar, Reparar, Renovar, Recuperar y Reciclar), a través de los objetivos de la publicidad que son informar, persuadir y recordar.

Definitivamente, Mercadotecnia y Economía Circular sí pueden trabajar en conjunto ya que ambas disciplinas pueden complementarse mutuamente para fortalecerse, como áreas del conocimiento, primero, y luego en la producción de bienes y servicios que a todos convengan: sociedad-empresa-gobierno, y, finalmente, aunque Mercadotecnia es una disciplina que ha sido tildada de mercantilista y Economía Circular de beneficio humano, ambas comparten áreas de oportunidad cuyo objetivo es la promoción y adopción de una cultura responsable por parte de los actores involucrados: Gobierno-empresa-consumidor.

## Referencias

- Espaliat, C. (2018). Ventajas y beneficios de la economía circular: ventajas económicas. <https://www.prevencionintegral.com/comunidad/blog/hacia-mundo-sostenible/2018/09/10/ventajas-beneficios-economia-circular>. Retomado: mayo de 2019
- Fernández, V. (2002). Fundamentos de mercadotecnia. Thomson. México
- Fisher y Espejo (2017). Mercadotecnia. Mc Graw Hill. México
- Foro de Economía Circular (2018). ¿Qué es la economía circular? La necesidad de una transición de un modelo lineal al circular. <https://foroeconomicircular.com/chile2018/la-economia-circular/>. Retomado: abril de 2019
- González, O. Vargas-Hernández, J., (2017). La Economía Circular como factor de la responsabilidad social. <ftp://ftp.repec.org/opt/ReDIF/RePEc/grm/ecoyun/201713.pdf> Clasificación JEL: Q56, Q57 Retomado: abril de 2019
- Lett, L. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. Revista Argentina de Microbiología. ISSN: 0325-7541. Buenos Aires, Argentina. Retomado: abril de 2019
- Lizarralde y Ferro (2014). Sectores de la nueva economía. 20+20. Economía de la accesibilidad. 20+20. ISBN 978-84-15061-32-8. <http://www.ifuturo.org/sectores-de-la-nueva-economia-2020-economia-de-la-participacion> Madrid, España. Retomado: mayo de 2019
- Madrid 7R. (s.f.). La Comunidad de Madrid por la Economía Circular. <http://www.madrid7r.es/index.php/la-economia-circular/que-es> Retomado: abril de 2019
- MacArthur, E. (2017). Economía Circular. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
- Media, I. (2005). Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo. Universidad Vasca.
- Plataforma de Territorios Inteligentes (s.f.). La apuesta por la economía circular en la UE. <http://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/articulos/experiencias-territoriales/detalle/es/c/288758/> Retomado: abril de 2019
- Porcelli, A., Martínez, A. (2018). Análisis legislativo del paradigma de la economía circular. Revista Direito GV. Sao Paulo. V. 14 N. 3/1067-1105 ISSN: 2317-6172 [www.scielo.br/pdf/rdgv/v14n3/2317-6172-rdgv-14-03-1067.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rdgv/v14n3/2317-6172-rdgv-14-03-1067.pdf) Retomado: marzo de 2019
- Prieto, V., Jaca, C., Ormazabal, M. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. Memoria Investigaciones en Ingeniería, núm. 15 (2017). ISSN 2301-1092 \* ISSN (en línea) 2301 – 1106 [http://www.um.edu.uy/docs/Economia\\_Circular.pdf](http://www.um.edu.uy/docs/Economia_Circular.pdf)
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2015). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-naciones-unidas-para-el-medio-ambiente-pnuma>. Retomado: mayo de 2019
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (s.f.). Dependencia del Estado de Derecho. Oficina Ejecutiva del Secretario General. New York, USA. <https://www.un.org/ruleoflaw/es/un-and-the-rule-of-law/united-nations-environment-programme/>. Retomado: mayo de 2019
- Stanton, W., Etzel, M., Walker, B. (2005). Fundamentos de Marketing. Mc Graw Hill. México
- Valbuena, C. (s.f.). Los objetivos de la Economía Circular. <https://www.f-iniciativas.es/objetivos-economia-circular> Retomado: mayo de 2019

# Logros obtenidos en la educación en el nivel universidad con el uso de plataforma educativa Google Classroom e implementación de las TIC's

I.S.C. Gema Guadalupe Gamboa Luna<sup>1</sup>, M.C.E. Diana del Carmen Carrillo Reyes<sup>2</sup>, M.S.C. Sergio Díaz Contreras<sup>3</sup>, D.E. Teresa de Jesús Javier Baeza<sup>4</sup>, M.I.S. Jesus Junior Obeso Canales<sup>5</sup>

**Resumen:** En este artículo podrá encontrar información de los resultados obtenidos durante los años 2017 y 2018 al implementar la plataforma Google Classroom la cual se adaptó a las necesidades y recursos con los cuales contaba la universidad para brindarles a los alumnos y maestros un mejor aprovechamiento en las horas de clases, mantenerse en comunicación con el grupo dentro y fuera del aula.

**Palabras claves:** universidad, Google Classroom, TIC's

## Introducción

En el año del 2016 cuando realice la primera ponencia supe que el tema se relacionaría con la educación universitaria, me di a la tarea de investigar sobre las plataformas educativas que existen así como los tipos y las características de cada una. Tuve la oportunidad de trabajar en cada una de ellas familiarizándome con parte de su contenido que nos ofrecen algunas de ellas fueron Edmodo, Moodle, Coursea, Blackboard y Google Classroom en cada una encontraba grandes ventajas para trabajar en ella.

Siguiendo con la investigación realice dos encuestas en una preguntaba si los maestros ya tenían conocimiento sobre alguna plataforma educativa y que mencionaran cuál de estas era. La segunda encuesta fue para los alumnos en ella mencionaba si ellos estaban dispuestos a utilizar una plataforma en la cual pudieran tener acceso a sus notificaciones de tareas, exámenes, calificaciones, temarios y libros correspondiente a cada materia que llevaran en el cuatrimestre la cual pudieran manipular desde la computadora y cualquier dispositivo móvil que tuviera conexión a internet.

Al recabar toda la información de las encuestas en el año 2017 surge la propuesta para implementar la plataforma Google Classroom haciendo la enseñanza más productiva y eficaz permitiendo agilizar las tareas, impulsando la colaboración y fomentando la comunicación. Los maestros pueden crear las clases, asignar tareas, enviar comentarios y ver toda la información en un único lugar, una de sus ventajas es que integra a la perfección herramientas de Google Drive, documentos, hojas de cálculo, presentaciones.

Classroom es una plataforma educativa la cual se encuentra disponible para los centros de enseñanza en los que se utilice G Suite para Centros Educativos, organizaciones en las que se utilice G Suite para Organizaciones sin Ánimo de Lucro, usuarios de más de 13 años que tengan una cuenta de Google personal. La edad puede variar según el país, todos los dominios de G Suite, así como aquellos usuarios que tengan algún tipo de discapacidad<sup>6</sup>.

Logros obtenidos durante el 2017 y 2018

I.S.C. Gema Guadalupe Gamboa Luna. Docente de Universidad. [ingenieriagamboal@gmail.com](mailto:ingenieriagamboal@gmail.com) (autor corresponsal)

M.C.E. Diana del Carmen Carrillo Reyes. Docente del Instituto Tecnológico de Villahermosa. [dcarrilloreyes@gmail.com](mailto:dcarrilloreyes@gmail.com)

M.S.C. Sergio Díaz Contreras. Docente del Instituto Tecnológico de Villahermosa.

D.E. Teresa de Jesús Javier Baeza. Docente del Instituto Tecnológico de Villahermosa

M.I.S. Jesús Junior Obeso Canales. Docente del Instituto Tecnológico de Villahermosa

<sup>6</sup> [https://support.google.com/edu/classroom/answer/6025224?hl=es&ref\\_topic=7175444](https://support.google.com/edu/classroom/answer/6025224?hl=es&ref_topic=7175444)

Cuando un alumno o maestro ingresa a formar parte del equipo de trabajo recibe su cuenta la cual tiene un usuario y contraseña con la que iniciara para tener acceso a los salones de clases virtuales de cada materia con la siguiente estructura: [nombredelalumno@centroeducativo.edu.mx](mailto:nombredelalumno@centroeducativo.edu.mx)

A continuación se muestra la entrevista de tres estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del quinto cuatrimestre en la cual hablan sobre las ventajas que ha tenido el utilizar la plataforma Google Classroom durante su estancia en la universidad.

Julián Hechem: Buenos días mi nombre es Julián Elías Hechem soy alumno de la Universidad Más Educación y Enseñanza UMAEE mi experiencia como tal con la plataforma Google Classroom ha sido buena porque nos ayuda a facilitar el uso de las tareas por ejemplo que un maestro nos deja una tarea entonces lo sube a la plataforma y nosotros podemos interactuar con la tecnología que hoy en día son muy esenciales para la universidad entonces una de las ventajas es que tienes a la palma de la mano así cuando dejan una tarea el teléfono te manda una notificación. Otra de las ventajas es el almacenamiento de 15 gigabyte. La desventaja que hasta ahora ha presentado es cuando algún maestro pone la tarea como comentario entonces la notificación no llega. Para mi es una herramienta esencial y realmente te sirve mucho en la vida cotidiana. Muchas gracias

Saúl: Hola, buen día mi nombre es Saúl Pascual soy estudiante de la Universidad Más Educación y Enseñanza UMAEE y les contare mi experiencia con la plataforma Google Classroom la cual nos ofrece bastantes beneficios ya que permite tener un contacto más cercano con los maestros y agilizar las tareas. Cuando se publica una tarea con una fecha de entrega asignada antes que llegue ese día de entregar la plataforma nos avisa que nos queda poco tiempo para entregar esa actividad en caso que nosotros no nos acordáramos esta nos lo recuerda. En caso de no contar con una memoria USB los archivos pueden almacenarse en la nube y publicarlos en la clase correspondiente a la actividad. A nosotros como estudiantes nos beneficia bastante.

Miguel: Mi nombre es Miguel Alejandro soy alumno de la Universidad Más Educación y Enseñanza, les platicare sobre mi experiencia con la plataforma Google Classroom yo lo veo como un aula virtual donde los maestros pueden compartir anuncios, documentos, tareas y la misma aplicación manda un aviso de que tienes una tarea establecida cuando esta se te olvida igual te lo recuerda un día antes de que la entregues con una notificación y un correo.

Fernando Carmona: Soy Fernando Carmona coordinador académico de la Universidad Más Educación y Enseñanza UMAEE, durante este tiempo la plataforma ha presentado cambios en la interfaz y acciones siendo mi favorita un apartado llamado “trabajo en clase” donde ahora el maestro puede colocar preguntas, tareas o material las cuales podemos organizar por temas o unidades didácticas de forma más clara y visual para los alumnos.

Llevo cuatro años trabajando en la universidad puedo decir que existe una gran diferencia antes de usar la plataforma la comunicación alumno-maestro era complicada fuera del aula debido que cada uno tenía actividades no se les permitía a los maestros proporcionar su número telefónico a los alumnos en la clase, cuando surgía una duda de la tarea o situación por la cual no pudiera asistir estos tenían que hablar a la universidad con el coordinador académico mencionando su nombre, carrera, cuatrimestre y materia de la cual tenían una situación especial para que este le tomara los datos y realizara la llamada al maestro de tal forma estaría informado. En el año 2017 que se decidió hacer uso de la plataforma puedo notar el gran avance que los alumnos tienen al realizar sus actividades en tiempo y forma cuando un maestro lo solicita, también ha mejorado la comunicación alumno-maestro la cual es en tiempo contando con un dispositivo móvil o computadora conectada a internet en caso de no tener acceso a este le llegara la notificación cuando tenga internet.

#### Comentarios Finales

La plataforma Google Classroom sigue evolucionando con herramientas y recursos que nos facilitan el aprovechamiento de las horas de cada clase y la comunicación. Cuando surgió la propuesta se realizaron

capacitaciones en el mes de septiembre 2017, enero y septiembre 2018 siendo la temporada más fuerte donde ingresan alumnos, en el caso de los maestros se capacitaron solo en el mes de septiembre de 2017 y 2018. Si un alumno o maestro tenía alguna duda este se acercaba con el coordinador académico para resolverla.

Después de entrevistar a los alumnos, personal administrativo y maestros podemos llegar a la conclusión donde tener un seguimiento sobre los cambios que tiene la plataforma agendando capacitaciones para los maestros así ellos pueden apoyarnos cuando estén frente a grupo explicándoles a los alumnos esos cambios y cuál es el objetivo de cada uno.

En cada cuatrimestre se dará un seguimiento verificando que el maestro tenga su salón de clase virtual con los recursos necesarios para la materia y alumno utilice la plataforma de forma adecuada en caso de no hacerlo se volverá a explicar la importancia que tiene implementarlo, creando la clase y agregando a los alumnos teniendo como objetivo el uso de Google Classroom y sus herramientas.

#### Referencias:

[https://support.google.com/edu/classroom/answer/6025224?hl=es&ref\\_topic=7175444](https://support.google.com/edu/classroom/answer/6025224?hl=es&ref_topic=7175444)  
<http://www.requetetic.com/blog/nueva-version-google-classroom/>  
<https://rosaliarte.com/tutorial-nuevo-google-classroom/>

# LA TRAYECTORIA ESCOLAR EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES PARA ATENCIÓN DE LA DIVERSIDAD EN EDUCACIÓN BÁSICA

Dr. Marco Antonio Gamboa Robles, Mtra. María Angélica Quiroz Leyva y Mtra. María Belén Félix Bringas<sup>1</sup>

**Resumen**— La formación docente, ha pasado por diferentes paradigmas, algunos de ellos sin transformarse; con ello, se extienden determinadas prácticas tradicionales o conductuales en la formación del profesorado.

En los últimos 30 años se han realizado esfuerzos para que los docentes respondan competentemente con prácticas exitosas para lograr el tipo de ciudadano que se desea formar, en este último se ha resaltado el humanismo, pero en los recientemente seis años anteriores se ha intentado con mayor sistematización la transformación añorada.

En la formación docente, pocas veces los resultados de una muestra pueden ser generalizables a otros contextos sociales. Por ello las investigaciones transversales pueden ayudar a interpretar lo que ocurre con un grupo social de futuros docentes; este estudio rinde cuentas de procesos y desempeño de una población de docentes en formación.

Se toman en cuenta, factores asociados a motivos de ingreso, ranking de estudiantes, evolución de notas, percepción de desempeño de tutores, posición en listas de prelación para ingreso al servicio y la autopercepción de logro. El cruce de información permite redondear un panorama sobre la trayectoria escolar.

**Palabras clave**— Trayectoria escolar, formación docente, inclusión.

## Introducción

La formación docente en la historia de México, ha pasado por diferentes paradigmas, algunos de ellos sin capacidad de transformarse para dar paso a la dinámica natural de evolución de la ciencia y la sociedad; con ello, se extiende por tiempos prolongados innecesariamente determinadas prácticas tradicionales o conductuales en la formación del profesorado.

Este estudio rinde cuentas de algunas etapas analizadas en varias investigaciones vinculadas relativas a la explicación de procesos y desempeño de una población de docentes en formación de una cohorte durante seis años de investigación.

Se toman en cuenta para el análisis, factores asociados a los motivos de ingreso a la carrera de docencia, status de los estudiantes en la nueva matrícula, evolución de las notas académicas, percepción de desempeño de observadores en educación básica, posición en las listas de prelación para el ingreso al servicio profesional y la autopercepción de logro de los mismos normalistas. El cruce de información con diferentes instrumentos permite redondear mejor un panorama sobre la trayectoria de una generación de licenciados en educación especial.

Las discrepancias en el cruce de información plantea retos al colectivo docente de la escuela normal para tomar decisiones de cambio hacia la urgente mejora en la formación docente, poseedores de competencias profesionales que respondan a las necesidades de los estudiantes y su entorno acorde con el modelo educativo vigente.

## Descripción de la problemática

El reporte en este documento, comprende la quinta de seis investigaciones complementarias, componentes de un estudio transversal entre 2014 y 2020, se realiza para indagar y explicar el proceso de formación docente y las competencias profesionales durante el proceso formativo de una generación de licenciados en educación.

El contexto sobre el cual se realizó la quinta investigación coincide con la implementación de un nuevo modelo educativo en educación básica y en educación normal, considerando que el enfoque pedagógico del modelo educativo actual, implica asumir que cada uno de los estudiantes son sujetos pensantes con sus propias ideas sobre los problemas cotidianos que enfrenta y la forma de resolverlos. Considerar a los alumnos como sujetos pensantes con sus particulares ideas, propicias para generar nuevas ideas, significa entender que, también necesitan desarrollar su proceso de pensar intrínsecamente y con ello, poder ensayar, indagar, probar y relacionar sus opiniones con lo que resulta significativo para ellos, discutir con sus pares y apelar a representaciones que ayudan a entender el mundo.

Cambiar el paradigma metodológico del docente, es el reto en la formación inicial de profesores y en la actualización de los profesionales de la educación en servicio que requieren responder a nuevas necesidades de los alumnos. Esta nueva visión didáctica, se refiere fundamentalmente a la reconstrucción de procesos de validación adaptados a los conocimientos de los alumnos, lo cual supone para el docente una reorganización didáctica.

<sup>1</sup> Todos los autores son Profesores Investigadores de Tiempo Completo de la Escuela Normal Estatal de Especialización de Sonora, México. [eneesoncal@gmail.com](mailto:eneesoncal@gmail.com)

Una evaluación mediante examen objetivo a los docentes puede representar una mirada sobre sus conocimientos, pero no puede evidenciar la competencias del docente para conducir una intervención educativa que el modelo espera; otro referente puede ser la evaluación en contexto que los otros profesionales realicen sobre un docente y la percepción de sus alumnos y los padres de ellos entorno a la eficiencia del proceso educativo; una más es el análisis mismo de autoeficacia que el profesor realiza conscientemente sobre el logro de los aspectos que determinan su identidad docente y motivan su práctica educativa, esta última es el motivo de esta investigación.

Otro referente trascendente en la formación docente y la construcción de identidad del profesorado, es el seguimiento de la trayectoria de los normalistas a lo largo de su trayecto en el programa de estudios profesionales; ello permite conocer de mejor manera sus fortalezas y áreas de oportunidad y contar con la oportunidad de explorar los sentidos que tiene para los estudiantes la profesión y su perspectiva hacia el campo laboral.

En este aspecto, (Ventós, 2017: 30), afirma que “la incorporación de la perspectiva juvenil-estudiantil respecto a su tránsito educativo y los sentidos que le atribuyen se impone como cuestión metodológica y ética. Desde una perspectiva democrática, entendemos que el ejercicio de un derecho –en este caso, a la educación– implica la participación e incidencia en el diseño de las políticas educativas que les incumben”.

Sin embargo, la problemática no es nueva, dado que desde 1997 los planes de estudio en las escuelas normales corresponden a un modelo constructivista orientado a la consecución de un perfil de egreso; pero las prácticas en la formación del profesorado discrepan del modelo educativo y no concretan sus ideales, al quedar en procesos tradicionales preocupados exclusivamente por los saberes; por lo tanto, ante la reforma para la transformación de las escuelas normales impulsada desde 2018, habrá que esperar y asumir un cambio real de paradigmas metodológicos y provoquen verdadera formación por competencias con sentido social que permita la congruencia con el contexto y permita mayor autonomía de los estudiantes para resolver problemas cotidianos en lo particular y en lo profesional.

Como **preguntas generadoras** de la investigación se plantean las interrogantes:

¿De qué manera el seguimiento a la trayectoria escolar posibilita la toma de decisiones para fortalecer la formación docente en las escuelas normales?

¿Cuál es el sentido que los estudiantes normalistas le otorgan a la docencia y la construcción de su identidad profesional para realizar intervención educativa que atienda la diversidad con enfoque inclusivo?

Con ello se fija como **objetivo general** Caracterizar los aspectos de la trayectoria escolar de los normalistas de la generación 2014-2018 y explicar los sentidos que éstos otorgan a la carrera de docencia para realizar intervención educativa que atienda la diversidad con enfoque inclusivo.

### Marco teórico

Involucrar a estudiantes universitarios en el análisis de su trayectoria escolar, permite una fuente adicional de información, ya que ellos son los primeros que pueden percibir sus potencialidades para resolver las problemáticas implicadas en su formación; desde luego, se requiere de una motivación adecuada para generar el compromiso y responsabilidad en los sujetos en formación y responder a principios serios de la investigación.

En particular, (Gamboa, Mendoza, y Yañez, 2018: 03), consideran que “en la docencia, una adecuada elección de carrera resulta vital, dado que un profesor que no logre motivarse para ello, puede representar debilidades para el proceso educativo escolarizado y amenaza en la consecución de las finalidades del modelo educativo, con consecuencias sociales negativas para los estudiantes con que se relacione. La motivación tanto intrínseca como extrínseca constituye la suma de fuerzas que dinamiza las acciones en las prácticas escolarizadas para que las personas que reciben servicios como usuarios puedan recibir oportunidades de una educación liberadora; al mismo tiempo puedan evaluar la calidad del proceso formativo”.

En casi todas las carreras universitarias se tiene la idea de que los estudiantes con calificaciones más altas tienen mejor trayectoria escolar y mejor inserción laboral, sobre todo en las carreras de ciencias exactas. Para el caso de la formación docente, dicha perspectiva no explica en gran medida la relación entre trayectoria escolar, alumnos exitosos y desempeño laboral de egresados.

En un análisis de sociología de la educación, (Rodrigo y Sánchez, 2015: 458), exponen que “existen dos grandes enfoques teóricos que intentan explicar la determinación social de la trayectoria escolar, las teorías de la reproducción social y las teorías de la elección racional. Las teorías de la reproducción social de Bourdieu y Passeron, consideran que el sistema escolar no es meritocrático ya que no reduce la desigualdad social entre los estudiantes, sino que la transforma en trayectorias escolares desiguales que generarán también trayectorias laborales desiguales pero socialmente legitimadas por un sistema escolar aparentemente meritocrático. Mientras que las teorías de la elección racional de Boudon, afirman que la trayectoria escolar está determinada por un análisis de costo-beneficio que realiza cada estudiante a partir de su posición social. Las diferentes trayectorias escolares se explican por los recursos con lo que cuenta cada clase social y sus diferentes costos de oportunidad”.

Si se considera como determinantes al capital económico y capital cultural para el rendimiento escolar, cualquier profesionista concluirá sus estudios con una mirada de tuerto, porque se requiere considerar en justo peso

el capital social a la hora de realizar ejercicio laboral para cumplir los fines genuinos de la educación. En ese sentido, (Rodrigo y Sánchez, 2015 461), enuncian que “el capital económico hace referencia al nivel de riqueza y renta que posee una familia. El volumen capital económico está directamente relacionado con la inversión escolar; los hijos de las familias con un mayor capital económico pasan más años en el sistema educativo y pueden elegir centros de enseñanza de mayor calidad, que resultan inaccesibles para otras familias. La importancia del capital económico para explicar la cantidad de capital escolar adquirido por los estudiantes, aumenta en la medida en que lo hace la desigualdad del sistema educativo”.

Por su parte, (Bourdieu, 2001: 143), sostiene que “el capital cultural consiste en la posesión de una cantidad de conocimientos y habilidades socialmente reconocidos y valorados, acumulado mediante la interiorización de una cultura determinada en el organismo biológico, este proceso de adquisición se produce principalmente en el seno familiar. El capital lingüístico y el capital escolar valorado por el sistema educativo, son dos subtipos de capital cultural que poseen en distinto grado las familias y resultan determinantes para el éxito escolar de los estudiantes”.

Particularmente en la formación docente, de acuerdo con (Mendivil y Ponce, 2016), la implicación del análisis de trayectoria escolar consiste en identificar los conocimientos y habilidades que el estudiante de docencia posee y qué es lo que necesita mejorar para llegar a ser un profesor competente, que forme a estudiantes capaces de resolver problemas y tomar decisiones con base en la capacidad de actuar asertivamente.

En el posicionamiento oficial de (SEP, 2011), se deja claro que enseñar no es una labor sencilla, ya que se requiere más que saberes disciplinares específicos: es imprescindible saber cómo enseñarlas y específicamente considerar que los saberes tienen que contextualizarse en las aulas para impedir que carezcan de sentido en la vivencia de las prácticas sociales. Para poder enseñar, las prácticas educativas han de ser transformadas en el proceso enseñanza-aprendizaje, evitando un proceso tradicional y simplista, por tanto el trabajo docente es de gran relevancia para que el aprendizaje escolar no sea algo que no se aplica en la vida cotidiana. Es importante que el docente reestructure su forma de enseñar, que haga los ajustes necesarios para acercar al estudiante a la construcción de conocimiento y que lo forme como alguien capaz de aplicar lo aprendido en su entorno. Para ello, el profesor debe dominar diversos conocimientos, habilidades y actitudes; entrelazados en forma de competencias profesionales, precisamente ligado a múltiples aspectos de carácter epistemológico, social y pedagógico, es decir, no es suficiente poseer el conocimiento disciplinar, sino también saber lo que se debe enseñar, cómo hacerlo y cuándo.

Para realizar seguimiento a dicho proceso formativo (Romo, 2005) en (Mendivil 2016), sostiene que el análisis de la trayectoria escolar es un eje indispensable como herramienta con la cual se interpreta cómo se expresa el comportamiento escolar de un estudiante o un grupo de estudiantes a lo largo de su estancia en una institución educativa, desde su ingreso hasta la conclusión de sus estudios.

(Mendivil y Ponce, 2016: 13), concluyen en su estudio después de realizar análisis de la trayectoria escolar de la formación inicial para profesores, que “las diferencias en el logro de las competencias del área didáctica-pedagógica entre generaciones permiten asegurar que el nivel de desarrollo elemental-insuficiente de ese tipo de competencias no está ligado con el diseño curricular del plan de estudios, sino que es una corresponsabilidad entre el docente formador y el futuro profesor.

En otro estudio de (Rodríguez y Padilla, 2016), sobre la relación entre el proceso de selección de estudiantes universitarios y su rendimiento académico, aseguran que no existe datos concluyentes que expliquen dicha correlación, afirman que con base en el análisis del comportamiento de los factores de admisión se desprenden dos supuestos. Primero, la obtención de un buen Ranking no garantiza necesariamente un buen desempeño en las pruebas de aprovechamiento y logro escolar, como tampoco lo hace un buen promedio en el rendimiento académico.

Por otra parte, (Contreras, Corbalán y Redondo, 2007: 262) concluyen en una de sus investigaciones, que “en términos prácticos, la Prueba de Selección Universitaria se constituye como un instrumento de reconocimiento educativo para quienes provienen de situaciones culturales, sociales y económicas privilegiadas, legitimando las desigualdades sociales de origen”. Cuando el Ranking determinado por un puntaje de una prueba no considera los componentes de capital sociocultural, difícilmente tendrán congruencia con el logro de competencias docentes.

(Ojeda, 2008: 03), en consideración del valor que representa el capital sociocultural en el logro de la identidad docente, sostiene que “el proceso de construcción de la identidad de los docentes como profesionales de la educación, de acuerdo con sus propias situaciones de vida cotidiana, sus discursos, sus sensaciones, percepciones y modos de ser, permite valorar la vida y el trabajo en la formación de los profesores.

Al respecto (Panés y Lazzaro, 2018. 01), afirman que “Como parte de su trayectoria formativa, el futuro profesor no solo convive con tareas y saberes propios de la disciplina, sino que desarrolla relaciones sociales que dan origen a orientaciones identitarias que, posteriormente, incidirán en su práctica profesional. Por su parte (Cols, 2008), afirma que la práctica docente y la orientación pedagógica de un profesor se definen a partir de una serie de acontecimientos, saberes, experiencias, creencias y valores que se desarrollan a lo largo de su formación; trayectos conocidos comúnmente como trayectorias formativas. Con ello queda claro que el seguimiento de trayectorias

escolares en la formación docente es un análisis multifactorial que debe considerar diferentes componentes del desempeño académico, incluida la autopercepción de logro y en la construcción de identidad profesional; como lo enuncia (Vera y Valenzuela; 2012: 278), al considerar que la identidad es un proceso individual ajustando su propio comportamiento a las circunstancias. Al capital de identidad lo conforman dos tipos de recursos: los tangibles incluyen objetos, servicios y derechos que se obtienen en interacciones; los recursos intangibles incluyen cogniciones y habilidades que se generan a partir de las interacciones sociales con los pares.

#### Metodología

Se partió de un diseño no experimental de tipo trasversal descriptivo en él participaron 100 estudiantes que cursaron la licenciatura en Educación Especial de la Escuela Normal Estatal de Especialización de la generación 2014 - 2018. Existió preponderancia del sexo femenino con un 93%. La edad promedio fue de 22.09 años y la calificación promedio hasta el último semestre cursado fue de 8.82.

Para determinar los motivos hacia la docencia se empleó la Escala de Elección FIT, de Richardson y Watt (2006), con un instrumento de 54 reactivos que exploran en una primera parte las aspiraciones hacia la docencia con una serie de ítems que parten de la base: “elegí ser docente porque”. Las respuestas corresponden a una escala tipo Likert con opciones de respuesta que van de 1 = completamente falso y 5 = completamente verdadero. En la segunda parte se evalúa la percepción de la profesión docente con opciones desde 1= totalmente en desacuerdo a 5= totalmente de acuerdo. Se utilizó la validación realizada por Gamboa, Mendoza y Yañez (2018).

Para evaluar la trayectoria escolar se utilizaron tres fuentes de información; la primera fue la base de datos del departamento de servicios escolares, que resguarda los expedientes de los alumnos con los promedios de las evaluaciones semestrales de cada uno de los sujetos durante los ocho períodos, después se aplicó un cuestionario para conocer la percepción de los estudiantes sobre la valoración de sus propios logros en cinco dimensiones, por último se consideró la percepción que los docentes en servicio que fungieron como tutores de práctica docente sobre el desempeño de los normalistas sobre cinco campos del perfil de egreso durante su último año de estudios.

#### Resultados

El análisis de los datos considera los 150 casos que forman parte de la población en estudio; se presentan primero resultados de los motivos que manifestaron para estudiar la carrera de docencia, después se presenta resumen de datos del puntaje promedio de las notas que permiten su promoción y egreso del programa educativo, luego se expone la síntesis de la percepción que los tutores en servicio docente tienen sobre su desempeño en las prácticas profesionales, finalmente se exhibe la autopercepción que los propios normalistas de último grado consideran sobre sus competencias docentes.

En la tabla 1 se presentan las medidas descriptivas para los factores que componen el modelo de elección docente de los aspirantes de la licenciatura de educación especial en 2014. Los resultados indican que los alumnos eligieron la docencia más por motivaciones intrínsecas que por motivos extrínsecos. El trabajo con niños refleja una media muy alta  $X=4.68$  y moldear el futuro de los niños un promedio  $X=4.58$  evidenciando los dos factores más altos que influyeron en su decisión de convertirse en docentes.

Factores de influencia	Media	DS.	Prueba t
Habilidades para la docencia	4.46	.46	31.76
Valor intrínseco	4.68	.44	38.03
Seguridad laboral	3.96	.75	12.83
Tiempo para la familia	3.57	.90	6.31
Moldear el futuro de niños	4.58	.47	33.35
Alcanzar una equidad social	4.09	.66	16.35
Realizar contribución social	4.47	.45	31.12
Trabajar con niños	4.68	.48	34.95

Tabla 1. Medidas descriptivas del modelo FIT

Factores de influencia	Media	DS.	Prueba t
Influencias del entorno	4.00	.98	9.73
Especialización de la carrera	4.19	.60	19.83
Alta demanda	3.36	.81	4.44
Estatus social de la carrera	3.94	.57	16.39
Salario	3.49	.65	7.47
Persuasión social	2.28	.99	7.19
Carrera alternativa	1.50	.64	23.57
Satisfacción con la elección	4.79	.78	22.69

Fuente: Gamboa, Mendoza y Yañez (2018).

El puntaje obtenido para la selección de aspirantes, de acuerdo a normas de ingreso a las carreras de docencia, debe ser mayor a 900 puntos del EXANI II, sin embargo, en la cohorte 2014-2018 el 100% de los aspirantes fue admitido, a pesar de que 20% no se encontraba el ranking aceptable, la distribución de ingreso se aprecia en tabla 2.

Categoría	Puntaje en el Ranking	Porcentaje de la población
Insuficiente	< a 900	20%
Suficiente	900 - 1000	54%
Aceptable	1001 - 1100	19%
Sobresaliente	1101 - 1200	7%
Excelente	1201 - 1300	0%
<b>Casos:</b>	<b>187</b>	

Tabla 2. Ranking del EXANI II para ingreso a la normal Fuente: CENEVAL (2014).

Si bien, es preocupante que, la quinta parte de la matrícula se consideraba no apta para cursar una carrera de docencia, y que por decisiones políticas sean aceptados; es igual de preocupante que más de la mitad de los estudiantes inscritos a primer semestre hayan quedado en la lista de prelación en el nivel mínimo aceptable y otra quinta parte se ubique como aceptables, quedando un 7% como sobresalientes y ningún caso en excelencia.

Este análisis permite percibir que los aspirantes a docentes tienen motivaciones de capital cultural altas para ingresar a la carrera, pero con un capital académico pobre, por lo menos en el caso de esta institución y esta generación; pudiese considerarse que dicho proceso de selección refleja una condición de desigualdad y que evaluar privilegiadamente los saberes, no es garantía de una buena selección para la carrera de docencia, sin embargo es un referente para que la institución se ocupe del asunto y realice una buena planeación para atender con calidad el proceso formativo de dichos estudiantes.

El promedio de calificaciones, que esencialmente permite la acreditación y la promoción de los estudiantes en cada asignatura y de cada semestre, presenta resultados en la tabla 3, muy dispares de los obtenidos en el examen de ingreso a la carrera; en el análisis de promedios escolares de la generación 2014-2018 se aprecia prácticamente la mitad de la población en nivel aceptable y la otra mitad en excelente, los dos niveles más altos de la escala.

Categoría	Puntaje de aprovechamiento	Porcentaje de la población
Suficiente	6.0 - 6.9	0%
Regular	7.0 - 7.9	5%
Aceptable	8.0 - 8.9	45%
Excelente	9.0 - 10	50%
<b>Casos:</b>	<b>150</b>	

Tabla 3. Distribución de egresados por promedio de calificaciones Fuente: Servicios escolares ENEE (2018).

Por otro lado, si se analizan los resultados en el examen de ingreso al servicio profesional docente, se aprecia un porcentaje de no idoneidad superior al 65%, conservando alta congruencia con los puntajes de ingreso y poca correlación con los elevados promedios de los egresados.

En una preocupación por detectar a tiempo áreas de oportunidad en el logro del perfil de egreso de los docentes, y como resultado del instrumento aplicado a los tutores de los normalistas durante sus prácticas profesionales de último grado que los estudiantes realizan en un porcentaje de dedicación del calendario escolar, mayor al 56%, se encontró en la percepción de los docentes en servicio, los siguientes niveles de logro.

Perfil de egreso	Nivel de logro del normalista				TOTAL
	Bajo	Intermedio	Avanzado	Experto	
Competencias intelectuales específicas	8%	68%	22%	2%	100%
Dominio del enfoque pedagógico del modelo educativo	5%	72%	17%	6%	100%
Competencias docentes para la planeación y la evaluación	4%	49%	42%	5%	100%
Apropiación de la identidad profesional y ética	26%	51%	21%	2%	100%
Capacidad de responder a necesidades de los alumnos	29%	46%	24%	1%	100%
Percepción general	14%	57%	25%	3%	100%

Tabla 4. Percepción de logro del perfil de egreso Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 se puede apreciar que los primeros tres campos del perfil de egreso ubica a los estudiantes mayoritariamente en el nivel intermedio seguido del nivel avanzado; en los dos últimos campos, aunque también la mayoría se ubica en nivel intermedio, el segundo nivel de posicionamiento es el bajo. Estos datos guardan congruencia con puntajes de ingreso y resultados de idoneidad, pero no así con las notas promedio de los estudiantes.

Por último se presentan en la tabla 5, los resultados que se obtienen del análisis de autopercepción de logro de los propios normalistas en cinco dimensiones de desempeño, con relación con los campos del perfil de egreso.

Dimensión de logro	Nivel de competencia				TOTAL
	Mínimo	Bajo	Medio	Alto	
Competencias para diagnosticar a alumnos	1%	43%	49%	7%	100%
Organización y evaluación de la intervención educativa	2%	45%	48%	5%	100%
Competencias para adaptar y orientar el proceso educativo	1%	41%	52%	6%	100%
Practicar la identidad profesional para atender diversidad	2%	58%	37%	3%	100%
Capacidad de involucrarse en la gestión institucional	2%	54%	41%	3%	100%
Autopercepción general	2%	48%	45%	5%	100%

Tabla 5. Autopercepción de logro de las dimensiones de desempeño docente Fuente: Elaboración propia.

En la comparación de las dos tablas anteriores se puede apreciar mucha coincidencia entre la percepción de los tutores de los normalistas y la autopercepción de ellos mismos sobre los niveles de logro y desempeño del perfil de egreso y competencias docentes. Con ello se encuentran cuatro fuentes coincidentes sobre la formación docente de la

cohorte en investigación y sólo una resulta sustancialmente diferente; siendo precisamente la no coincidente la que se plasma en la documentación oficial de los egresados. Como reto institucional debe asumirse el replanteamiento de la metodología utilizada en la escuela normal y la misión que desempeña.

### Conclusiones

Derivado del comparativo de fuentes de información que dan cuenta del logro de los estudiantes a través del análisis de trayectoria escolar, se puede concluir que la perspectiva del proceso de selección de aspirantes, la percepción de los docentes en servicio, la autopercepción de los estudiantes en cuestión y el proceso de ingreso al servicio profesional, resultan altamente coincidentes, por lo cual se puede hablar de congruencia al triangular la información, sin embargo, alarma que la única fuente de valoración no coincidente con las otras cuatro, se precisamente la de los docentes que forman al profesorado, de ahí que den plantearse algunas interrogantes para la toma de decisiones que dé transparencia a la labor que en las instituciones formadoras de docentes se realiza.

¿Será que la metodología para evaluar a los estudiantes no corresponde al modelo educativo actual? ¿Será que las prácticas educativas en la formación docente no corresponden con las necesidades de profesores en educación básica? ¿Será que la misión institucional no está bien encausada y se pierden de vista los estándares de calidad para formar docentes competentes? Éstas y otras interrogantes pueden ser la pauta de futuras investigaciones que dinamicen la vida sustantiva de las escuelas normales y el reto de revisar con eficacia el tipo de profesional que se está formando versus el tipo de docente que se requiere en el contexto educativo actual. Se reconoce en los últimos años la necesidad de una transformación y fortalecimiento de las escuelas normales, pero es tal el rezago y las prácticas tradicionales, que se antoja compleja pero no imposible tal encomienda; ¡...tiempo al tiempo!

### Referencias

- Bourdieu, P. (2001). Poder, Derecho y Clases Sociales, Desclée, 2da. Edición, Bilbao. Capítulo IV, Pp. 131-164, traducción.
- Cols, E. (2008). La formación docente inicial como trayectoria. Documento de trabajo realizado en el marco del Ciclo de Desarrollo Profesional de Directores. Buenos Aires: Instituto Nacional de Formación Docente.
- Contreras, M., Corbalán, F., y Redondo, J. (2007). Cuando la suerte está echada: Estudio cuantitativo de los factores asociados al rendimiento en la PSU. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. 5(5), 259-263.
- Gamboa, M., Mendoza, E. y Yañez, A. (2018). Motivos de ingreso a las carreras de docencia en las escuelas normales; un caso en el noroeste de México. Editorial Académica Española, 1ra. Edición. Madrid.
- Mendivil Rosas, G., & Ponce Ceballos, S. (2016). La trayectoria escolar en la formación inicial de profesores de matemáticas. RIDE. Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo, (13), 370.
- Ojeda, M. C. (2008). Rasgos de la identidad del profesor de enseñanza media en su trayectoria de formación y desempeño profesionales. ¿Cómo, cuándo y con quiénes adquiere su condición de profesor? Revista Electrónica de Investigación Educativa, 10(2), 2-14.
- Panes Chavarría, R., & Lazzaro-Salazar, M. (2018). Trayectorias formativas y la identidad profesional de futuros profesores de matemática. UCMaule - Revista Académica de La Universidad Católica Del Maule, (54), 9-34.
- Richardson, P. & Watt, H. (2006). Who chooses teaching and why? Profiling characteristics and motivations across three australian universities. Asia-Pacific Journal of Teacher Education, 34(1), 27-56.
- Rodrigo, L. M., & Sánchez, A. (2015). Determinantes sociales de la trayectoria escolar de los universitarios chilenos: El caso de la Universidad Católica del Norte. Polis (Santiago), (42), 455.
- Rodríguez Garcés, C. R., & Padilla Fuentes, G. (2016). Trayectoria escolar y selección universitaria: comportamiento del ranking como factor de inclusión a la educación superior. Sophia, (2), 195.
- Secretaría de Educación Pública: SEP (2011). Acuerdo número 592. Por el que se establece la Articulación de la Educación Básica. México: SEP.
- Ventós Coll, María Fernanda. (2017). Sentidos de la trayectoria escolar. Desvíos encontrados entre los trayectos y la experiencia. Didáskomai, Iss 8, Pp 28-44 (2017), (8), 28.
- Vera, N. J. A. & Valenzuela, M. J. E. (2012). El concepto de identidad como recurso para el estudio de transiciones. Psicología & Sociedad, 24(2), 272-282.

# Optimización de un Generador Termoeléctrico Segmentado (STEG): Efectos de Parámetros Geométricos para Materiales con Propiedades Constantes y Dependientes de la Temperatura

Ing. Alberto Iván García Flores<sup>1</sup>, Dr. Miguel Ángel Olivares Robles<sup>2</sup> y  
M. en C. Carlos Alberto Badillo Ruiz<sup>3</sup>

**Resumen**— En el presente artículo es considerado un Generador Termoeléctrico Segmentado (STEG). Un STEG es un dispositivo capaz de convertir el calor en energía eléctrica y se utiliza en la llama Recolección Termoeléctrica de Energía. Los dispositivos termoeléctricos recolectores de energía se utilizan en la recolección del calor desecho a escala macro y microscópica. En el presente análisis se comparan dos modelos: a) El Modelo de Propiedades del material constantes (CPM) y b) el Modelo Propiedades del Material Dependientes de la Temperatura (TDPM). En este trabajo se utilizan como materiales termoeléctricos el  $Bi_2Te_3$  y  $Ce_{0.85}Fe_{3.5}Co_{0.5}Sb_{12}$ . Con el objetivo de optimizar el rendimiento del STEG se analiza la influencia de los factores geométricos longitud y área de sección transversal de cada segmento, se incluye diferente número de segmentos en cada termoelemento y la aplicación de contactos térmicos entre segmentos. Los resultados muestran que la eficiencia de un STEG no depende únicamente de los parámetros geométricos de cada termoelemento, sino del número de segmentos, del contacto térmico entre segmentos y de la resistencia interna del STEG.

**Palabras clave**—Generación, Termoelectricidad, Efecto Thomson, Factor geométrico.

## Introducción

En los últimos años los dispositivos termoeléctricos generadores (TEG) han aumentado el interés de los investigadores, son dispositivos termoeléctricos que poseen diversas ventajas, por ejemplo, son silenciosos, no utilizan combustibles fósiles, sin partes móviles, no requiere de mantenimiento continuo, etc. Sin embargo, gran parte de los dispositivos termoeléctricos industriales tienen una eficiencia aproximada del 5% (Ruiz 2015).

En recientes investigaciones se han mostrado diversas maneras de aumentar el rendimiento del TEG, en general, existen tres maneras de optimizar la eficiencia y la potencia del TEG: el primer método consiste en controlar las condiciones de operación, por ejemplo, la diferencia de temperatura, resistencia de carga, resistencias térmicas externas, entre otras, la segunda forma consiste en el diseño de los TEG's, se analiza la influencia de parámetros geométricos, número de elementos y su posición, la tercer manera de mejorar el rendimiento consiste en los materiales termoeléctricos, es decir, la eficiencia de un material se rige por sus propiedades termoeléctricas, coeficiente Seebeck ( $\alpha$ ), conductividad térmica ( $\kappa$ ) y conductividad eléctrica ( $\sigma$ ) (Lee 2013).

Los factores geométricos de los termoelementos como la longitud y área de sección transversal, son factores de gran relevancia que tienen una influencia sobre la eficiencia y potencia de salida del TEG, es decir, la máxima conversión de energía se obtiene con un parámetro óptimo de longitud, sin embargo, no se ha mostrado que es lo que ocurre cuando la resistencia térmica y eléctrica es asimétrica, por lo que un estudio más a detalle es necesario, en nuestro trabajo se analiza a detalle como los parámetros geométricos de los segmentos individuales afectan a la eficiencia del sistema (Jia 2014).

El rendimiento de los dispositivos termoeléctricos puede ser optimizado a partir de la segmentación de los termoelementos, debido a que un termoelemento segmentado puede trabajar con una diferencia de temperatura mayor, es decir, Snyder et al.2004 introdujo una función llamada factor de compatibilidad que caracteriza la posibilidad de combinar dos o más materiales de TE sin que interactúen adversamente entre sí.

En este estudio, la influencia del efecto Thomson sobre el rendimiento de un STEG se evaluó utilizando dos materiales semiconductores,  $Bi_2Te_3$  y  $Ce_{0.85}Fe_{3.5}Co_{0.5}Sb_{12}$ , considerando la dependencia de la temperatura sobre las propiedades del material en los perfiles espaciales a lo largo de los termoelementos.

<sup>1</sup> El Ing. Alberto Iván García Flores recibió el grado de Ingeniero en el Instituto Politécnico Nacional, ESIME Culhuacán, [ivan.garciaf794@gmail.com](mailto:ivan.garciaf794@gmail.com).

<sup>2</sup> El Dr. Miguel Ángel Olivares Robles Recibió el Grado de Maestro en Ciencias en Física y el grado de Doctor en Ciencias en la UAM-Iztapalapa. Realizó su Estancia Posdoctoral en el Department of Physics, Ohio University durante los años 1999 y 2000. Actualmente es Profesor Investigador Titular C, definitivo y de tiempo completo en la SEPI ESIME-Culhuacán del Instituto Politécnico Nacional. Miembro del SNI ininterrumpidamente desde 1997 a la fecha, [olivares@ipn.mx](mailto:olivares@ipn.mx)

<sup>3</sup> El M. en C. Carlos Alberto Badillo Ruiz recibió el grado de Maestro en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos en el Instituto Politécnico Nacional, ESIME Culhuacán, [cbadillor0800@alumno.ipn.mx](mailto:cbadillor0800@alumno.ipn.mx)

Investigamos los efectos de la geometría del termoelemento y el número de segmentos en el rendimiento de un STEC. Las configuraciones se analizaron en un estado estable con un gradiente de temperatura aplicado que es variable para los dispositivos modelados.

### Descripción del Método

El modelo del STEG comprende dos termoelementos tipo-p y dos termoelementos tipo-n, tres electrodos de cobre y la resistencia de carga, los cuales se encuentran conectados eléctricamente en serie y térmicamente en paralelo. En el presente estudio, se utilizaron dos materiales termoelectricos, en el primer segmento se utiliza  $Bi_2Te_3$  y  $Ce_{0.85}Fe_{3.5}Co_{0.5}Sb_{12}$  para el segundo segmento.

El generador termoelectrico segmentado propuesto es mostrado en la Fig. 1. El STEG está conformado por un termoelemento segmentado tipo-p y uno tipo-n. La temperatura de la unión caliente y fría son  $T_h = 350^\circ C$  y  $T_c = 25^\circ C$  respectivamente. La razón del flujo de calor absorbido de la fuente a la temperatura  $T_h$  es  $Q_h$ , mientras que la razón del flujo de calor disipado a la temperatura  $T_c$  es  $Q_c$ .

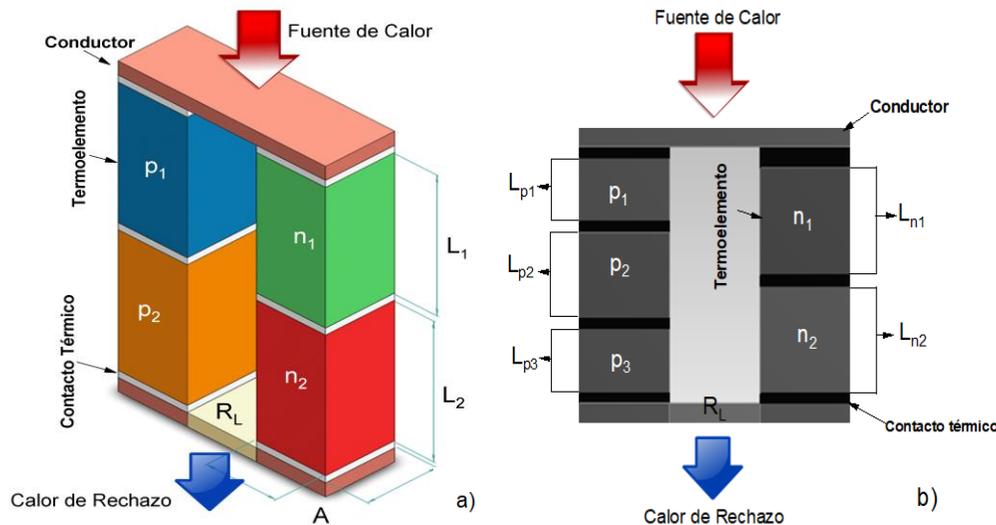


Figura 1. Generador termoelectrico a) con doble segmento b) con triple segmento en el elemento tipo p.

El STEG considerado en nuestro estudio consta de elementos termoelectricos con dimensiones de  $(5 \times 5 \times 10)mm^3$ , conectados por una placa de cobre y dos electrodos con un espesor de 1mm, los contactos térmicos con un espesor de 0.5mm, cabe señalar que el termoelemento tipo p pueden estar doble o triplemente segmentado, utilizando  $Bi_2Te_3$  en el tercer segmento.

En el marco de la teoría lineal de Onsager, se describe la interacción del calor y el flujo de la corriente eléctrica en un proceso termoelectrico con respecto a los coeficientes cinéticos, que obedecen a las relaciones de reciprocidad de Onsager (Callen 1948 y Goupil 2011). La ecuación de flujo de calor considerando los procesos endotérmicos y el efecto Peltier exotérmico está dada por

$$\nabla \cdot (\kappa \nabla T) - T \mathbf{J} \cdot \nabla \alpha = -J^2 \rho \quad (1)$$

Donde  $\kappa$ ,  $\mathbf{J}$ ,  $\alpha$  y  $\rho$  son la conductividad térmica, la densidad de corriente, el coeficiente de Seebeck y la resistividad eléctrica, respectivamente. Cabe señalar que  $\kappa(T)$ ,  $\rho(T)$  y  $\alpha(T)$  dependen de la temperatura. Teniendo en cuenta el efecto Seebeck, la ecuación del campo eléctrico está dada por

$$\nabla \cdot (\sigma \nabla V + \alpha \sigma \nabla T) = 0 \quad (2)$$

La conductividad eléctrica se define como  $\sigma = 1/\rho$  y  $V$  es el potencial eléctrico. El efecto Peltier, que explica el flujo de calor  $\mathbf{q}$  en los termoelementos, se expresa mediante

$$\mathbf{q} = \kappa \nabla T + \alpha \mathbf{J} T \quad (3)$$

Las ecuaciones diferenciales Ec. (1-3) deben resolverse simultáneamente en un espacio tridimensional cuando las propiedades termoelectricas  $\kappa(T)$ ,  $\rho(T)$  y  $\alpha(T)$  dependen de la temperatura (modelo TDPM). Podemos obtener la solución resolviendo estas ecuaciones diferenciales parciales simultáneas con el método del elemento finito. Al obtener la solución de las ecuaciones anteriores, se puede obtener la tasa de transferencia de calor del lado frío  $Q_c$  y la tasa de transferencia de calor del lado caliente  $Q_h$  del TEG.

La potencia de salida (P) del sistema se puede expresar como la diferencia entre  $Q_h$  y  $Q_c$  o en términos de resistencia de carga  $R_L$

$$P = Q_h - Q_c = I^2 R_L \quad (4)$$

El voltaje se define como  $V = \alpha(T_h - T_c)$  y la corriente eléctrica se expresa como:

$$I = \frac{V}{R_L + R_{int}} = \frac{\alpha(T_h - T_c)}{R_L + R_{int}} \quad (5)$$

Cuando el sistema es tomado en estado estacionario en el modelo CPM la Ec. 3 puede resolverse para obtener el calor absorbido ( $Q_h$ ), y el calor disipado ( $Q_c$ ), del par termoelectrico que es expresado como

$$Q_c = K\Delta T + 0.5RI^2 + \alpha IT_c \quad (6)$$

$$Q_h = K\Delta T - 0.5RI^2 + \alpha IT_c \quad (7)$$

Con conductancia térmica  $K = \kappa A/L$ , resistencia eléctrica  $R = L/\sigma A$  y área de sección transversal A. La eficiencia del termoelemento  $\eta$  está dada por la siguiente ecuación

$$\eta = \frac{P}{Q_h} \quad (8)$$

### Resultados y Discusión

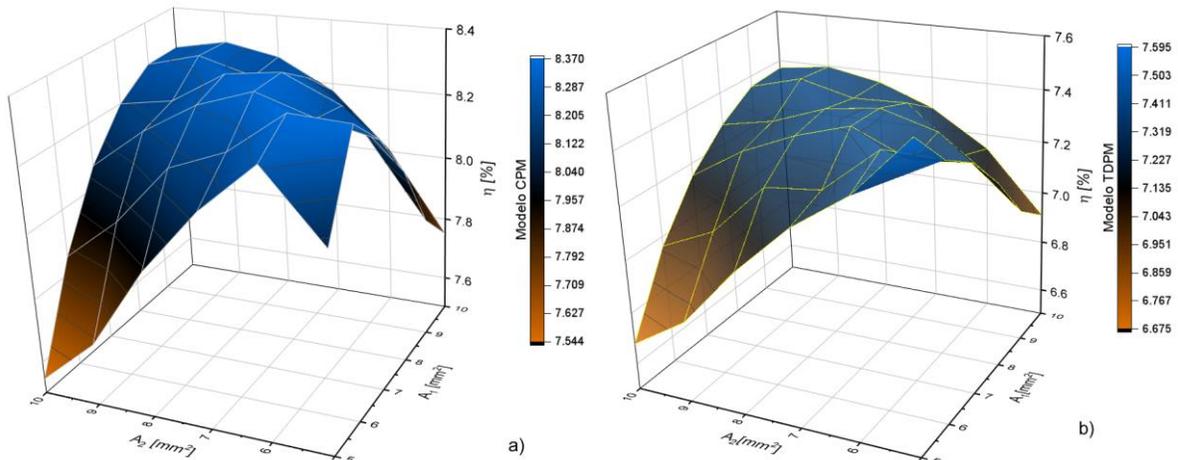


Figura 2. Eficiencia del STEG como función del área de sección transversal de los termoelementos, para un modelo con doble segmento, a) modelo CPM y b) modelo TDPM.

Las Figuras 2 a) y b) muestran la eficiencia del STEG en función del área de sección transversal para los modelos CPM y TDPM, el  $A_1$  es el área del termoelemento tipo p y el  $A_2$  es el área del termoelemento tipo n, se muestra como al modificar el área de los termoelementos la eficiencia puede aumentar o disminuir obteniendo una relación de área óptima diferente para cada modelo. Para ambos modelos la máxima eficiencia del STEG se obtiene cuando  $A_1 = A_2$ , sin embargo, el valor óptimo para el modelo CPM es de 7mm con  $\eta = 8.37\%$ , mientras que en el modelo TDPM es de 5mm con  $\eta = 7.595\%$ , también se observa que se puede obtener una eficiencia cercana a la máxima cuando  $A_1 \neq A_2$ .

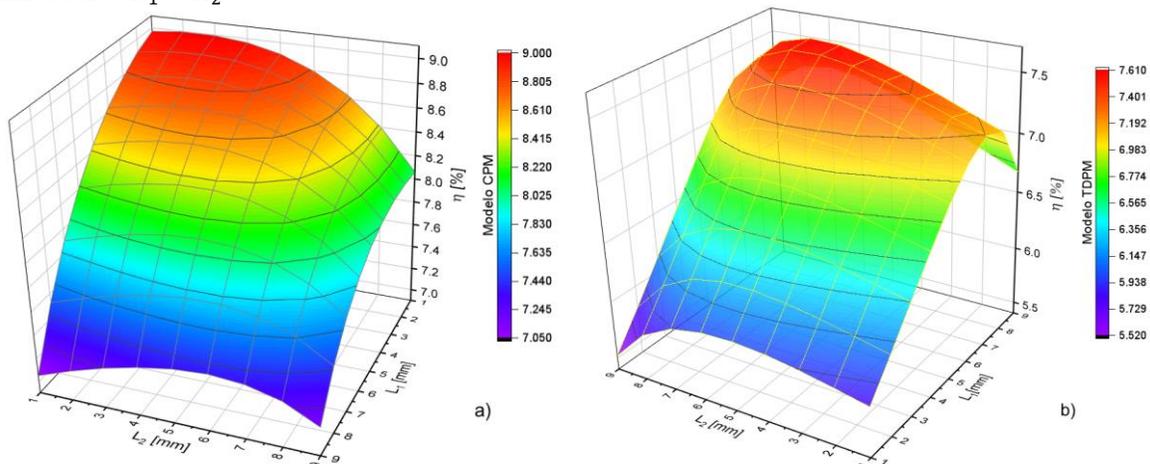


Figura 3. Eficiencia del STEG como función de la longitud de los termoelementos, para un modelo con doble segmento a) modelo CPM y b) modelo TDPM.

Las Figuras 3 a) y b) muestran la eficiencia del STEG en función de la longitud para los modelos CPM y TDPM, de la misma forma  $L_{1p}$  es la longitud del termoelemento superior tipo p y  $L_{1n}$  es el área del termoelemento superior tipo n, se muestra como al modificar la longitud de los termoelementos la eficiencia disminuye, por lo que existe una relación de longitud optima diferente para cada modelo. Para ambos modelos la máxima eficiencia del STEG se obtiene cuando  $L_1 \neq L_2$ , sin embargo, el valor óptimo para el modelo CPM es de  $L_{1n} = 2mm$  y  $L_{1p} = 1mm$  con  $\eta = 9\%$ , mientras que en el modelo TDPM es de  $L_2 = 6mm$  y  $L_1 = 7mm$  con  $\eta = 7.61\%$ .

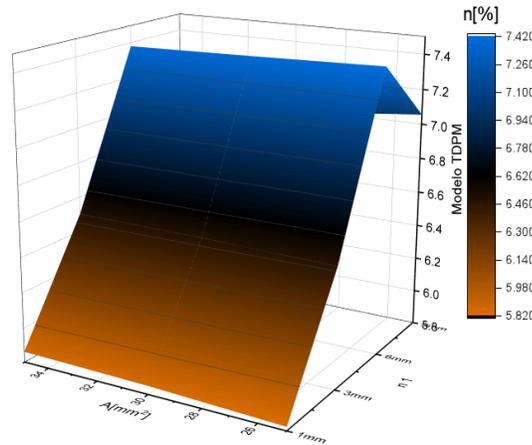


Figura 4. Eficiencia del STEG como función de la longitud y área de los termoelementos para el modelo TDPM, con termoelementos de doble segmento.

En la Figura 4 se muestra la eficiencia en función de la longitud ( $L_{1n}$ ) y el área de sección transversal (A), donde  $L_{1n} = L_{1p}$  y  $A_1 = A_2$  en el modelo TDPM. Se observa que existe una relación optima de  $\gamma = \frac{L}{A}$ , es decir, la eficiencia máxima  $\eta = 7.42\%$  se obtiene con  $\gamma = 0.24m^{-1}$ , al incrementar el área de sección transversal disminuye la eficiencia, sin embargo, conforme va aumentando la longitud del segmento la eficiencia incrementa hasta alcanzar su máxima eficiencia en  $L_{n1} = L_{p1} = 6mm$ .

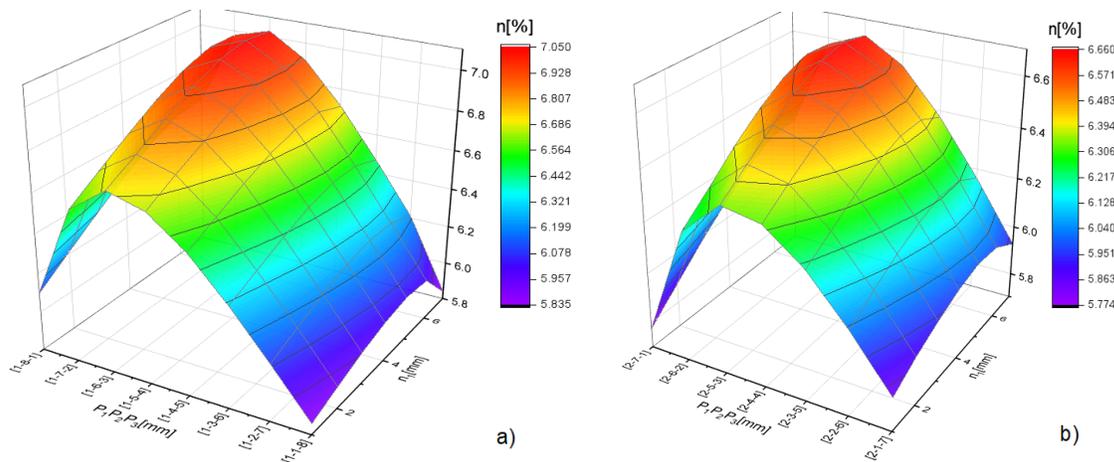


Figura 5. Eficiencia del STEG como función de la longitud de los termoelementos, para un modelo con 3 segmentos en el termoelemento tipo p con el modelo TDPM, a)  $L_{p1} = 1mm$  y b)  $L_{p1} = 2mm$ .

En la Figura 5, observamos que existen diferentes combinaciones para un modelo con tres segmentos, en el eje y se indican las combinaciones, por ejemplo, en la combinación [1-2-7]  $L_{p1} = 1mm$ ,  $L_{p2} = 2mm$ ,  $L_{p3} = 7mm$  y el eje x indica el valor de la longitud  $L_{1n}$  del termoelemento tipo n, obteniendo un valor máximo al variar las combinaciones del termoelemento tipo p y las longitudes del termoelemento tipo n. La eficiencia máxima  $\eta = 7.05\%$  se obtiene con  $L_{1n} = 6mm$ , la combinación [1-6-3] y  $A_1 = A_2 = 25mm^2$ . Se observa que al aumentar el valor de  $L_{p1}$  la eficiencia decrece.

### Conclusiones

El modelo CPM muestra una eficiencia mayor que el modelo TDPM, este hecho puede ser explicado a dos aspectos importantes, es decir, al tomar en cuenta las propiedades termoeléctricas dependientes de la temperatura y cambiar los parámetros geométricos la resistencia interna del STEG va cambiando, por lo que la resistencia asimétrica que existe afecta de manera importante al rendimiento del dispositivo. La máxima eficiencia para el modelo CPM y TDPM se obtiene cuando  $A_1 = A_2$  y  $L_1 \neq L_2$ . Al aumentar el número de segmentos la eficiencia máxima de un STEG se obtiene cuando  $L_{p1} \neq L_{p2} \neq L_{p3}$ , existiendo una relación óptima entre las longitudes del triple segmentado. Los resultados muestran que un sistema con doble segmentación obtiene una eficiencia mayor que el sistema con triple segmentación en el modelo TDPM.

### Referencias

- Ruiz Ortega, P. E. Análisis del Calor de Thomson en un Sistema Termoeléctrico Unidimensional de Dos Etapas. Tesis de posgrado inédita. Instituto Politécnico Nacional. Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, 2015.
- Lee, H. Optimal design of thermoelectric devices with dimensional analysis. Appl. energy 106, 79–88, 2013.
- Jia, X., y Gao, Y. Estimation of thermoelectric and mechanical performances of segmented thermoelectric generators under optimal operating conditions. Applied Thermal Engineering, 73(1), 335-342, 2014.
- Callen, H.B. The Application of Onsager's Reciprocal Relations to Thermoelectric, Thermomagnetic, and Galvanomagnetic Effects. Phys. Rev. 73, 1349-1358, 1948.
- Goupil, C., Seifert, W., Zbrocki, K., Muller, E.; Snyder, G.J. Thermodynamics of Thermoelectric Phenomena and Applications. Entropy, 13, 1481-1517, 2011.
- Snyder, G. J. Application of the compatibility factor to the design of segmented and cascaded thermoelectric generators. Appl. Phys. Lett. 84, 2436–2438, 2004.

# EFICACIA DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN ADOLESCENTES PARA LA PREVENCIÓN DE EMBARAZOS NO DESEADOS

Mtra. Janett Marina García Hernández<sup>1</sup>, Mtra. Marisol Guzmán Moreno<sup>2</sup>,  
Dra. Lorena Magaña Olán<sup>3</sup>, Mtra. Karina del Carmen Arcos Castillo<sup>4</sup>, Mtro. Sergio Quiroz Gómez<sup>5</sup>, Jairo David  
Contrera Madrigal<sup>6</sup>, Anita Madrigal Almeida<sup>7</sup> y Gabriela Hernández Noriega<sup>8</sup>

**Resumen**—El embarazo durante la adolescencia es considerado por la OMS como un embarazo de riesgo, debido a las repercusiones que tiene sobre la salud de la madre y el producto, además de las secuelas psicosociales, particularmente sobre el proyecto de vida de los/ las jóvenes, se realizó una intervención educativa en 3 etapas, la primera con el objetivo de determinar el nivel de conocimientos y actitudes en salud sexual, posteriormente se diseñó e implementó la intervención educativa y por último, se evaluó la eficacia de dicha intervención con un postest. Para conocer la eficacia de se realizó estadística descriptiva donde se reflejan cambios importantes en los niveles de conocimientos y actitudes antes y después de la intervención y se puede asegurar que la intervención obtuvo una buena eficacia.

**Palabras clave**—embarazo adolescente; intervención educativa; salud sexual; prevención.

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la adolescencia como el “período de la vida en la cual el individuo adquiere la capacidad reproductiva, transita los patrones psicológicos de la niñez a la adultez y se consolida la independencia socio-económica”. En esta etapa se experimentan grandes cambios biológicos, psicológicos y sociales, marcando en muchos casos el inicio de la vida sexualmente activa (OMS, 2013).

El embarazo durante la adolescencia es considerado por la OMS como un embarazo de riesgo, debido a las repercusiones que tiene sobre la salud de la madre y el producto, además de las secuelas psicosociales, particularmente sobre el proyecto de vida de los/ las jóvenes (OMS, 2002).

Unos 16 millones de adolescentes de 15 a 19 años y aproximadamente 1 millón de niñas menores de 15 años dan a luz cada año, la mayoría de ellas en países de ingresos bajos y medianos. Cada año, unos 3 millones de adolescentes de 15 a 19 años se someten a abortos peligrosos y las complicaciones durante el embarazo y el parto son la segunda causa de muerte en este rango de edad. Los bebés de madres adolescentes se enfrentan a un riesgo considerablemente superior de morir que los nacidos de mujeres de 20 a 24 años (OMS, 2014).

Mora & Hernández (2015) han señalado que los jóvenes con baja escolaridad, con menores expectativas académicas y laborales, y con menor autoestima y asertividad tienden a iniciar a más temprana edad su vida sexual activa, a utilizar menos los anticonceptivos y, en el caso de las jóvenes, a quedarse embarazadas, con el riesgo de llegar al aborto por la falta de condiciones y conocimientos que faciliten una decisión mejor. Por ello es imprescindible tener en cuenta la implementación de una estrategia que permita al adolescente vivir su sexualidad de manera responsable, libre de mitos y tabúes, por ejemplo, la implementación de talleres de educación sexual, actitud, autoestima, uso de métodos anticonceptivos, ITS, entre otros temas.

Las principales consecuencias que afronta una adolescente son: El abandono de los estudios al confirmarse el embarazo o al momento de criar al hijo limita las oportunidades futuras de buenos empleos y sus posibilidades de realización personal, y le será muy difícil lograr empleos permanentes con beneficios sociales. La relación de pareja

<sup>1</sup>Janett Marina García Hernández es Profesor Investigador de tiempo completo en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Tenosique, Tabasco. [marina\\_1282@hotmail.com](mailto:marina_1282@hotmail.com)

<sup>2</sup>Marisol Guzmán Moreno es Maestra en ciencias en salud publica, egresada de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, [marisol\\_gm80@hotmail.com](mailto:marisol_gm80@hotmail.com)

<sup>3</sup>La Dra Lorena Magaña Olán es Profesora Investigador de la División Académica de Ciencias de la Salud. Villahermosa Tabasco, [lorena.enfsalud@hotmail.com](mailto:lorena.enfsalud@hotmail.com)

<sup>4</sup>La Mtra. Karina del Carmen Arcos Castillo es maestra en sexualidad humana. [kari\\_cast@hotmail.com](mailto:kari_cast@hotmail.com)

<sup>5</sup>El mtro Sergio Quiroz Gómez es Profesor Investigador de tiempo completo. [sergioquirozgoz@hotmail.com](mailto:sergioquirozgoz@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>6</sup>Jairo David Contrera Madrigal es Licenciado en Enfermería Profesor interino en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos.

<sup>7</sup>Anita Madrigal Almeida es Docente en la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco,

<sup>8</sup>Gabriela Hernández Noriega es Licenciada en Enfermería en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos.

de menor duración y más inestable suele significarse por la presencia del hijo, ya que muchas se formalizan forzosamente por esa situación. En estratos sociales de mediano o alto poder adquisitivo, la adolescente embarazada suele ser objeto de discriminación por su grupo de pertenencia. Las adolescentes pueden verse obligadas a buscar una salida fácil y poner en riesgo su vida como por ejemplo el aborto (Martínez, 2014).

Aragón & Bosques (2012) sugieren la incrementación de factores positivos que influyan en una buena adaptación del adolescente. Estos factores positivos son en cuanto a la relación con los padres, la comunicación familiar respetuosa, afectiva en las familias, así como los padres tienen el deber de estar pendiente de las actividades de sus hijos, de sus amigos y brindarles aceptación, cariño, respeto, comprensión y apoyo. Todos estos factores determinarán la adaptación del adolescente que va a influir de manera positiva en su desarrollo físico y emocional previniendo problemas psicológicos que lo conlleven a riesgos o peligros.

Fleites, et. al (2014) realizaron una Intervención educativa sobre embarazo en la adolescencia, con el objetivo de contribuir a modificar los conocimientos de los jóvenes sobre el embarazo en la adolescencia. El 96,6 % adquirió conocimientos sobre el uso de anticonceptivos, el 80 % sobre las complicaciones del embarazo, más del 70 % sobre las complicaciones del aborto, y más del 90 % se evaluó de adecuado en el conocimiento sobre la edad óptima para el embarazo. La intervención educativa resultó efectiva para aumentar los conocimientos de los adolescentes sobre las consecuencias del embarazo en la adolescencia, pero su principal beneficio sería que modificara conductas.

### Descripción del Método

#### *Diseño de la investigación.*

Esta investigación precisa un diseño cuasi experimental, con corte longitudinal. La población de estudio estuvo representada por un total de 298 alumnos de 12 a 16 años de edad matriculados en las 3 secundarias existentes en el área urbana del municipio de Tenosique, que accedieron a contestar el instrumento llamado "Cuestionario de Salud Sexual en Adolescentes". El muestreo fue de tipo no probabilístico, la muestra fue de 30 alumnos que fueron seleccionados de una de las escuelas secundarias que tuvieron como resultado conocimiento regular (49%) y actitud regular (63.4%), la recolección de los datos empezó con la aplicación de un pre-test al inicio de la intervención educativa, siendo esta la primera etapa con el objetivo de determinar el nivel de conocimientos y actitudes en salud sexual, posteriormente se diseñó e implementó la intervención educativa y por último, se evaluó la eficacia de dicha intervención con un postest (Sampieri & Collado, 2014). Dentro de los criterios de inclusión se tomaron en cuenta las y los adolescentes escolares de 12 a 16 años de edad que se encuentren estudiando el nivel de educación medio y que quieran participar en la aplicación de la intervención, no así con 3 o más inasistencias en la intervención o que quieran incorporarse a la intervención cuando esta lleva un avance del 50%.

Para medir los conocimientos y actitudes respecto a la salud sexual se utilizó un cuestionario basándose en otro previamente validado, y elaborado por Balboa, et. Al. (2002), que utiliza dos tipos de preguntas, unas exploran datos demográficos y de información general, 10 ítem que exploran el nivel de conocimiento (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 20) y 4 ítem que miden la variable actitud en relación a la salud sexual (18, 19, 21 y 22), con una escala de respuesta tipo Likert que va de 1 (totalmente de acuerdo) a 5 (totalmente en desacuerdo) con un puntaje total en conocimiento mínimo 10 y máximo 50 puntos, y en la actitud mínimo 4 y máximo 20 puntos, categorizada en la tabla 1:

Tabla 1. Categorización de las variables de estudio

Conocimiento	Puntaje	Actitud	Puntaje
Conocimiento deficiente	11 a 20	Actitud negativa	4 a 9
Conocimiento regular	21 a 30	Actitud regular	10 a 15
Conocimiento aceptable	31 a 40	Actitud positiva	16 a 20
Conocimiento óptimo	41 a 50		

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En cuanto a las variables sociodemográficas, los resultados del pre y pos test mostraron en la edad una media de  $13 \pm 2.73$  años, en el género 53.3% corresponde al femenino y 46.7% al masculino; para el nivel de estudios de los padres, en ambos corresponde en su mayoría al nivel medio correspondiente a la secundaria y bachillerato.

Tabla 2

*Conocimiento (agrupado)*

Conocimiento	Pretest		Post test	
	f	%	f	%
Deficiente	2	6.7	1	3.3
Regular	13	43.3	6	20.0
Aceptable	15	50.0	23	76.7
Total	30	100.0	30	100.0

Respecto a las variables de estudio, en la primera fase de la intervención con la aplicación del pre test los adolescentes alcanzaron un conocimiento aceptable 15 (50%), 13 (43.3%) un conocimiento regular y 2 (6.7%) un conocimiento deficiente. Notando cambios importantes en la etapa de evaluación en cuanto a conocimiento aceptable donde aumento significativamente hacia un 76.7% después de la intervención tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 3  
*Actitud de los adolescentes hacia la educación sexual*

Actitud	Pretest		Post test	
	f	%	f	%
Negativa	5	16.7	7	23.3
Neutra	21	70.0	13	43.3
Positiva	4	13.3	10	33.3
Total	30	100.0	30	100.0

En cuanto a la dimensión actitud, el rubro de regular ubicó el más predominante con el 70.0%, negativa obtuvo el 16.7%, y 13.3% se clasifico en actitud positiva; siendo el restante entre negativa y neutra totalizan el 86.7% como lo demuestra la tabla 3.

*Estadística Inferencial (Prueba T de Student para muestras relacionadas).*

En la tabla 4 se observan los resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas, mostrando en la variable conocimiento una media de  $29.93 \pm 5.79$  en pre test y  $33.97 \pm 5.16$  post test; referente a la actitud mostró una media de  $11.93 \pm 2.97$  en pre test y  $12.93 \pm 3.02$  en post test, lo anterior hace evidencia científica que en este grupo de adolescentes los cambios en los niveles de conocimiento y actitud fueron mínimos, lo que se confirma con los resultados de la estadística de prueba al evaluar la eficacia de la intervención donde se obtuvo un valor de  $t=2.666$  ( $p=.012$ ) con 29 grados de libertad en la variable conocimiento pre y pos test, de igual manera una  $t=-1.206$  ( $p=0.237$ ) con 29 grados de libertad en la variable actitud.

Tabla 4.  
*Prueba T de Student para muestras relacionadas*

Dimensiones	Media	DE	X de EE	95% de IC de la Dif.		t	Gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
				Diferencias emparejadas				
Par 1 Conocimiento Pretest – Conocimiento Posttest	-4.033	8.286	1.513	-7.127	-.939	-2.666	29	.012
Par 2 Actitud Pretest – Actitud Posttest	-1.000	4.541	.829	-2.696	.696	-1.206	29	.237

*Conclusiones*

El presente estudio tuvo un  $\alpha = 0.61$ , la edad predominante fue de 13 años y la mayoría pertenece al género femenino, en la primera fase de la intervención, se inició con la aplicación de un pre test para conocer el nivel de conocimientos y actitudes respecto a salud sexual en los adolescentes, predominando un conocimiento regular en los participantes, mejorando los resultados después de la intervención donde se obtuvo conocimiento aceptable. Respecto al nivel de actitud esta se ubicó en regular en más de la mitad de los participantes y aun cuando después de la intervención aumento la actitud positiva esta no fue con más del 50%.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos apreciar que los cambios en conocimientos y actitudes se pueden ver favorecidos si se incrementa el acceso a la información en educación sexual, si las escuelas de educación básica con adolescentes implementen programas de intervención durante todo el ciclo escolar, involucrar a los padres en talleres sobre mitos y tabúes respecto a salud sexual.

El diseño de la intervención se realizó en base al nivel de conocimientos y actitudes, consto de 5 sesiones con temas de acuerdo a los ítems evaluados, algunos de ellos son expresiones, mitos y realidades asociadas a la sexualidad, embarazo en adolescentes, complicaciones del embarazo adolescente, ITS, derechos sexuales y reproductivos, comunicación asertiva, métodos anticonceptivos (MAC), infecciones de transmisión sexual (ITS), sexo seguro/sexo protegido, violencia en el noviazgo y proyecto de vida.

Para conocer la eficacia de la intervención educativa para la prevención del embarazo adolescente en el municipio de Tenosique, Tabasco se realizó estadística descriptiva donde se puede mencionar que se reflejan cambios importantes en los niveles de conocimientos y actitudes antes y después de la intervención y se puede asegurar que la intervención obtuvo una buena eficacia; sin embargo al realizar pruebas de estadística diferencial (prueba t de Student) no se aprecian modificaciones significativas entre el conocimiento pre – postest, y actitud pre – postest. Pues la significancia fue mínima, esto se puede atribuir al corto período de tiempo que se implementó la intervención, el número de horas o el horario utilizado por los instructores.

Sin embargo, en diversos estudios encontrados no se cuenta con sustento de haber realizado pruebas de estadística inferencial, todos los estudios consultados para el presente trabajo, manejaron la estadística descriptiva, en este sentido si solo retomamos los datos estadísticos descriptivos para evaluar la eficacia de la intervención se puede decir que fue eficaz, generando un efecto positivo en los adolescentes y cumpliendo así con todos los objetivos planteados.

#### *Recomendaciones*

Independientemente que las escuelas de educación secundaria incluyan asignaturas que comprenden aspectos sexuales es imprescindible que se contemple periódicamente la realización de talleres de salud sexual durante el ciclo escolar, no solo en semanas o campañas de salud.

Ampliar la duración de las sesiones del taller, por ejemplo, dos días por sesión e impartir una sesión por semana.

Establecer desde el principio, el número de alumnos que participarán en la aplicación del taller de educación sexual y llevar un control de asistencia de los mismos.

Integrar a los padres de familias o tutores de los alumnos participantes para lograr un mejor resultado.

Promover la participación activa de los profesores y animarlos para que formen parte de los talleres.

Establecer al principio del taller una relación de respeto mutuo entre el emisor de la información y el receptor.

Motivar a que todos los alumnos coloquen su primer condón en el dildo masculino y vulva didáctica, mientras que el profesional de la salud evalúa y retroalimenta la forma correcta de colocar un preservativo masculino o femenino.

#### **Referencias**

- Aragón, B. L. & Bosques E. (2012). Adaptación familiar, escolar y personalidad de adolescentes de la Ciudad de México. Enseñanza e investigación en psicología, 17(2) 263-282.
- CONAPO. (2015). Estrategia Nacional para la Prevención del Embarazo en Adolescentes. México. Recuperado de: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/ESTRATEGIA\\_NACIONAL\\_PARA\\_LA\\_PREVENCION\\_DEL\\_EMBARAZO\\_EN\\_ADOLESCENTES](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/ESTRATEGIA_NACIONAL_PARA_LA_PREVENCION_DEL_EMBARAZO_EN_ADOLESCENTES)
- Fleites, N., Álvarez, Y., González, I., Díaz, J. (2014). Intervención educativa sobre embarazo en la adolescencia. Consejo Popular San Francisco. Venezuela. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2015000200006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2015000200006)
- Fondo de Población de las Naciones Unidas. (2013). Maternidad en la niñez, enfrentar el reto del embarazo en adolescentes. El estado de la Población Mundial.
- Garza, E. (2015). Aumenta el embarazo en adolescentes. Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI. Ciudad de México. Recuperado de: <http://www.informador.com.mx/mexico/2015/602585/6/aumenta-embarazo-en-adolescentes-inegi.htm>
- Hernandez, S. R. (2014). Metodología de la investigación. 6ta. Ed. McGraw-Hill. México, D.F.
- Martínez, A. F. (2014). Embarazo en adolescentes. Revista de Especialidades Médico-Quirúrgica. Volumen 19. N°. 4. México. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47333055001>
- Mora, C. AM., Hernández, V. M. (2015). Embarazo en la adolescencia. Ginecología Obstetricia de México. México. Recuperado de: <http://www.ginecologiyobstetriciademexico.com/>

Mora, C. AM., Hernández, V. M. (2015). Embarazo en la adolescencia: Cómo ocurre en la sociedad actual. Elsevier. México. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187533715000175>

Quintero, P., Castillo, N., Roba, B., Padrón, O., Hernández, M. (2012) Estrategia de intervención educativa para prevenir el embarazo en la adolescencia. Revista Ciencias médicas. Pinar del Río. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942012000100015](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942012000100015)

Serrano, Y., Miranda, T., Calderón, Y., Agramante, M., González, J. (2013). Intervención educativa para la prevención del embarazo en la adolescencia. Revista Portales Médicos. Camagüey. Recuperado de: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/educacion-prevencion-embarazo-adolescencia/>

# HACIA UN MODELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE HÉROES FÍLMICOS: LA CUALIFICACIÓN HEROICA IMPLÍCITA

M.A. Alan García Hernández<sup>1</sup>

M.A. Daniel Vázquez Azamar<sup>2</sup>

**Resumen**—El presente artículo consiste en un avance del análisis narratológico realizado por el candidato a Doctor Alan García Hernández, sobre la obra cinematográfica de los hermanos Luc y Jean-Pierre Dardenne. Contando con valiosas aportaciones del Profesor Daniel Vázquez, se busca que este texto contribuya al análisis y construcción de guiones cinematográficos de ficción, identificando los elementos del relato que son indispensables para constituir personajes con atributos heroicos. Considerando que este particular modelo de personaje se produce gracias a una relación entre la obra y el espectador, se presenta a continuación la descripción de una cualificación que coadyuva a la constitución del héroe fílmico: la Cualificación Heroica Implícita.

**Palabras clave**—cine, narratología, guión, personaje, héroe.

## Introducción

Un hombre está en el autobús mirando a través de la ventana perdido en sus pensamientos. Con una mano ase el sujetador metálico y con la otra sostiene el manubrio de una carriola. Este personaje se traslada para vender a su hijo recién nacido, sin embargo esto no es lo más inquietante de la acción, lo extraño de la escena es que, incluso estando a punto de vender a su hijo, el rostro del sujeto no demuestra remordimiento alguno; “densidad misteriosa en el comportamiento de Bruno”<sup>3</sup> diría el propio realizador.

Tras observar películas como *L'enfant* (2005) de los cineastas belgas Jean-Pierre y Luc Dardenne, resurgen los cuestionamientos sobre las estrategias de construcción del relato cinematográfico que logran transformar en héroes a los personajes que, en una primera parte del relato, realizan actos inhumanos.

Con el fin de aportar a las estrategias de enseñanza-aprendizaje de los cursos o talleres de escritura cinematográfica, es que proponemos un modelo general de construcción de héroes cinematográficos que sea aplicable a las necesidades de los relatos fílmicos contemporáneos. Más allá de la costumbre de nombrar héroes a los personajes por su rol protagonista o antihéroe por sus acciones transgresoras, el héroe cinematográfico será presentado como un conjunto de cualidades de carácter universal que se conjugan en un personaje *quidam*, y no por un rol específico.

Estableciendo como material de análisis *El héroe* (Carrera, 1993) y los modelos de construcción de personajes planteados tanto en la *Poética* de Aristóteles, así como las contribuciones de diversos teóricos de la narratología (Vladimir Propp, Philippe Hamon, Algirdas Julien Greimas, entre otros) buscamos identificar la Cualificación Heroica Implícita como uno de los elementos indispensables para que el héroe fílmico exista.

## El héroe cinematográfico: reflexiones sobre su función y su origen

Partiendo de los principios del pragmatismo, podemos definir al personaje como “una entidad antropomórfica implicada (o susceptible de serlo) en tanto que agente (o sujeto) en la acción tematizada (es decir “contada” en los significados) y ficticia de un producto semiótico (un texto, una imagen, etc.)”<sup>4</sup>. Esta definición propuesta por Louis Hébert se constituye bajo los conceptos de A.J. Greimas para quien, a través de la semiótica narrativa, el personaje existe gracias al ensamble de *actor* y *actante*<sup>5</sup>. Los *actores* son aquellos que asumen las acciones del relato y que están constituidos por todos los elementos que hacen parte de su naturaleza antropomórfica y portadores de un sentido narrativo (psicología, fisiología, etc.). Por consiguiente, el *actor* puede ser: un humano, un animal, un objeto, un dibujo animado o un concepto, siempre y cuando realice acciones dentro del relato; el personaje es un “simulacro de ser humano”<sup>6</sup>. Por otra parte, el *actante* es el rol que interpreta el *actor* en la historia, el cual se construye a través del contenido axiológico de un determinado relato y que posiciona a cada *actor* en determinada jerarquía con

1 Alan García Hernández es Profesor de Análisis Audiovisual y Guionismo en la Facultad de Artes Visuales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. alan.garciahrn@uanl.edu.mx (autor correspondiente)

2 Daniel Vázquez Azamar es Profesor de Análisis de Guión y Guionismo de la Facultad de Artes Visuales de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

3 Para esta y todas las traducciones posteriores de la bibliografía francófona hemos cuidado minuciosamente el equilibrio entre la integridad del texto y el sentido de la frase. Dardenne, Luc. (2008) *Au dos de nos images 1991-2005 suivi de « Le fils », « L'Enfant », et Le Silence de Lorna » par Jean-Pierre et Luc Dardenne*. Paris : Éditions du Seuil., p. 156.

4 Hébert, Louis, (2014) *L'analyse des textes littéraires*, Paris : Classiques Garnier., p. 54.

5 Cf. Greimas, A. J., (1966) *Sémantique Structurale*, Paris : Larousse.

6 Hébert, Louis, *op. cit.* p. 55.

respecto a otro. La herencia del arte dramático nos permite seguir identificando en la actualidad protagonista y antagonista como dos de los roles más emblemáticos en el relato cinematográfico.

Entre la infinidad de personajes que constituyen el imaginario de cualquier ser humano, el “héroe” es uno de los más representados en la ficción fílmica. Al intentar trazar una línea arqueológica que nos permita encontrar los orígenes de dicho personaje, identificaríamos sin duda alguna los modelos del arte dramático y la literatura principalmente. En la tragedia por ejemplo, el héroe es un elemento del relato que es indispensable para lograr la catarsis. Aristóteles establece en la *Poética*<sup>7</sup> la importancia de la función social de un personaje que, a pesar de realizar acciones para el bienestar de otros, un error (*hamartia*) le conlleva a sufrir trágicas consecuencias, las cuales son principalmente: la muerte, la locura o el exilio.

Es quizá el héroe arquetípico propuesto por Carl Gustav Jung en el campo del psicoanálisis el que claramente ilustra una de las razones que explican la importancia del héroe en los relatos. El héroe es la proyección o sublimación de la libido, es decir el representante de las acciones que un sujeto “debería, podría o desearía hacer y no hace”<sup>8</sup>. En *Símbolos de transformación* Jung establece que el héroe es un personaje presente en la mitología de distintas épocas y civilizaciones, y que además presenta patrones similares en todas ellas. Es gracias a estas constantes que Joseph Campbell establece un esquema seriado de eventos que traza la aventura de todo personaje antes de convertirse en héroe. Con una evidente influencia de las teorías psicoanalíticas junguianas, *The hero of thousand faces*<sup>9</sup> de Campbell presenta un análisis de las figuras míticas para afirmar que el relato heroico consiste siempre en conseguir o recuperar un “bienestar” para el prójimo o un pueblo.

Bien que existan diversas referencias para la construcción de héroes, en el campo cinematográfico puede ser habitual el nombrar “héroe” a todo aquel personaje protagonista, o “antihéroe” a todo aquel personaje protagónico transgresor. El mencionado hábito se remonta tradición literaria (V. Propp, A. J. Greimas, etc.) en donde los estudios narratológicos identificaron que los relatos eran comúnmente estructurados bajo una *búsqueda* (*quête*) realizada por un *sujeto*. El sacrificio del personaje en función de las pruebas realizadas buscando alcanzar su objetivo – sin transgredir los valores morales de su contexto histórico – posicionaron al *sujeto* como el héroe geocéntrico exacerbado principalmente por el cine hollywoodense de los años cuarenta<sup>10</sup>.

Es cuando el objetivo principal o *búsqueda* de un protagonista presenta actos viciosos<sup>11</sup> en un determinado contexto socio-cultural, que se acostumbra nombrar a estos personajes como “antihéroes”. Hoy en día somos testigos que un acto inmoral en pantalla puede ser permisible para ciertos espectadores gracias a los mismos códigos de simpatía y empatía que se utilizan para la construcción de protagónicos<sup>12</sup>. Personajes como Hannibal Lecter (*The silent of the lambs*, J. Demme, 1991) y Alex (*A clockwork orange*, S. Kubrick, 1971) son un claro ejemplo de la popularidad que gozan este tipo particular de antihéroes. Pero más allá de las constantes míticas que nos permiten identificar a un héroe o antihéroe, el héroe contemporáneo es un híbrido que no puede ser fácilmente catalogado, ni por la tradición del género fílmico, ni por su rol como *actante*, a causa de la ambigüedad moral de sus actos. Estas ambigüedades acentúan las complejidades al momento de analizar los relatos contemporáneos. Por tal motivo, consideramos que es de suma importancia establecer que, sin importar la constitución particular del *actor*, el acto heroico es siempre el mismo en esencia: una acción en beneficio de alguien más, poniendo en riesgo la integridad de quien acciona.

En el campo literario, Philippe Hamon, define la “heroicidad” como una cualificación. Sin soslayar que en la literatura la *pre designación convencional* faculta al autor de nombrar arbitrariamente “héroe” a su personaje o la predisposición de un determinado género, Hamon señala la importancia jerárquica de los personajes por una serie de categorías denominadas: *cualificación, distribución, autonomía y funcionalidad*<sup>13</sup>. De igual forma, el personaje fílmico se vuelve relevante por sus características particulares (*cualificación*), el tiempo de participación en el relato (*distribución*), el grado de importancia en relación a otros personajes (*autonomía*) y la importancia de las acciones realizadas en el relato (*funcionalidad*). Bajo la óptica de Hamon, el héroe es una cualificación del *actor* independientemente de su tiempo de participación en el relato, su rol o tipo de acciones.

Considerando que el modelo de héroe es un hombre o mujer (o figura antropomórfica) que es capaz de sobrepasar una serie de pruebas adversas buscando un beneficio para el prójimo aun a costa de su vida, es de suma importancia

<sup>7</sup> Cf. Aristote, (2008), (trad. J. Hardy), *Poétique.*, Paris : Les Belles Lettres.

<sup>8</sup> Jung, C.G., (1963) *Símbolos de transformación*, Barcelona, España : Paidós., p. 319.

<sup>9</sup> Cf. Campbell, Joseph, (1949) *The hero with a thousand faces*. New York : Pantheon Books Inc.

<sup>10</sup> Sobre el cine clásico y sus personajes, nos parecen muy valiosas las contribuciones de Bordwell y Thompson. Cf. Bordwell, David y Thompson, Kristin., (2014) *L'art du film. Une introduction*. (Cyril Béghin. Trad.) (3<sup>e</sup> éd.) Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck.

<sup>11</sup> Usamos “vicioso” como antónimo de virtuoso en el sentido aristotélico. Aristote, *op., cit.*, 1448a, 1-5.

<sup>12</sup> Además del tiempo de exposición en pantalla y la posición de *sujeto* en relación a la *búsqueda*, existen diversos elementos que privilegian a los personajes de ficción buscando provocar en el espectador el afecto y la empatía. Cf. Jouve, Vincent. (2001), *L'effet-personnage dans le roman*, Paris : Presses Universitaires de France.

<sup>13</sup> Citado por Jouve, *idem*, p 91.

que en el relato se presente un evento en donde la heroicidad es requerida. Por tal motivo la Cualificación Heroica se establece bajo los seis puntos siguientes:

1. La Cualificación Heroica se construye a través de acciones de “sacrificio” para bien de otro.
2. A diferencia de un “acto de bondad”, el “sacrificio” consiste en un acto que exige al personaje actuar al límite de sus capacidades o en contra de su propio bienestar.
3. El acto heroico debe llevar al personaje hacia un cambio en su carácter.
4. La Cualificación Heroica está ligada al destino final particular de cada personaje y no necesariamente a la resolución del relato.
5. La Cualificación Heroica estará siempre ligada a una necesidad explícita o implícita del personaje.
6. Cada personaje podrá tener diferentes variantes de la Cualificación Heroica.

De los seis puntos antes numerados, cabe destacar que el punto tres y el punto cinco están estrechamente ligados a la relación entre el *wants* y el *needs* propuestos por Christopher Vogler. El *wants* representa el deseo manifiesto por el cual un personaje realiza la *búsqueda*, o en este caso, el acto heroico. El *needs* se manifiesta a menudo cuando la historia revela el significado latente de la *búsqueda* o del acto heroico.<sup>14</sup> Comúnmente, es de la relación entre el *needs* y el *wants* que se produce un cambio en el carácter del personaje, también conocido como *character arc*<sup>15</sup>.

Con el fin de implementar de manera sintética los conceptos presentados anteriormente, identificaremos en un cortometraje los elementos necesarios para que un personaje de ficción con Cualificación Heroica sea establecido: un evento, una víctima y un personaje que realice una acción heroica.

### El héroe de Carlos Carrera

El cortometraje *El héroe* (1993) de Carlos Carrera parte desde una mirada estética cotidiana, “La estética se define como el estudio de la facultad de la sensibilidad y se constituye en dos campos: el de la poética o estudio de la sensibilidad artística y la prosaica o estudio de la sensibilidad cotidiana. Es una mirada sensible de lo cotidiano”<sup>16</sup> Al analizar la figura del héroe en el cortometraje de Carlos Carrera debemos dimensionar ambos tipos de miradas estéticas. Por un lado tenemos los elementos poéticos del lenguaje audiovisual y el uso de los códigos que identifican al personaje que hará la diferencia en ese universo planteado en el cortometraje. Y por otro lado, la mirada prosaica que nos persuade a identificarnos con el ambiente, los acontecimientos y sucesos que ahí ocurren.

Es un universo cotidiano de seres monocromáticos que habitan en una ciudad gris. Todos bajan como zombis por una escalera hacia una estación del metro, pero solo un personaje, el “héroe” de rostro amable y un color que lo distingue del resto, es el único personaje que se percata de la realidad, solo él observa a los demás, presta atención a las personas en vez de estar ensimismado. En su andar, el protagonista distingue de entre la multitud a un niño que va alegre y que es jalado por su madre para despegarlo de la manada de brutos con facciones deformadas, quienes se agarran a golpes como en cualquier escena de la vida real. El protagonista de este cortometraje no tiene una gran misión, una encomienda para salvar algún reino, o la capacidad de sacar una espada mágica de una piedra; busca ser un héroe porque quiere hacer lo que nadie se permite o atreve: salir de la monotonía.

Al borde del andén, una joven amenaza con suicidarse lanzándose a las vías. Hasta ese momento, el protagonista, aunque consciente, forma parte de la misma masa humana que transita en la estación del metro. El intento de suicidio por parte de la joven impulsa abruptamente al protagonista de su ensimismamiento y el acto heroico es requerido. Ese momento es análogo al identificado como “*the call to adventure*”<sup>17</sup>, es el evento que le da la oportunidad al protagonista de iniciar la trayectoria para salir de su “monotonía” y transformarse en héroe. El acto heroico en el corto de Carrera está representado en la travesía que el protagonista realiza tratando de llegar hasta la joven e intentar salvarla. La joven parece decidida a lanzarse, una gran y violenta multitud impide el paso y el metro está por llegar. El cuasi-héroe logra impedir el suicidio, y lo que parecieran ser una mirada de agradecimiento se convierte en una acusación por parte de la joven quien comienza a gritar señalando al protagonista como agresor. Este último es arrestado por un policía y la joven finalmente se suicida.

El cortometraje de Carrera nos permite develar ciertas paradojas en la constitución del personaje heroico. En primer lugar, el protagonista reitera su preocupación ante la indiferencia humana, lo cual hace parecer a la multitud como una manada de bestias. La indiferencia y bestialidad humana son manifiestas en los primeros minutos del

<sup>14</sup> Vogler, Christopher (2007) *The Writer's Journey. Mythic Structure for Writers* (3<sup>rd</sup>. ed.) Studio City - Westport : Michael Wiese Productions. p. 305.

<sup>15</sup> MCKEE, Robert, (1998) *Story. Substance, Structure, Style, and the Principles of Screenwriting*. London: Methuen., p. 104.

<sup>16</sup> MANDOKI, K. (2008) *Prosaica uno, Estética cotidiana y juegos de la cultura México*: Ed. Siglo XXI.

<sup>17</sup> Vogler., *op. cit.* p.10

cortometraje cuando la falta de cortesía hacia un anciano es expuesta, y en la violenta pelea entre dos sujetos que buscaban pasar primero a los andenes. Pero hasta ese punto, el ser consciente de su entorno no necesariamente hace al protagonista diferente a los demás. El grado más grande de indiferencia humana es manifestado cuando la joven está a punto de suicidarse y nadie parece notarla. Lo que puede ser interpretado como un primer acto de compasión (*wants*) revela a su vez un claro deseo de diferenciarse de los demás; el protagonista encuentra una excusa para salvarse a sí mismo de la monótona indiferencia (*needs*). Sin embargo, para convertirse en héroe hace falta alguien que quiera ser salvado. El sorpresivo final se convierte en una epifanía cuando el único diálogo pronunciado en todo el cortometraje, y que sale de boca del personaje de la joven suicida, señala al protagonista como “idiota”. Lo que podría ser considerado un personaje con Cualificación Heroica, termina siendo reducido a un acosador dado que la víctima es quien podría haber facultado al personaje a convertirse en héroe.

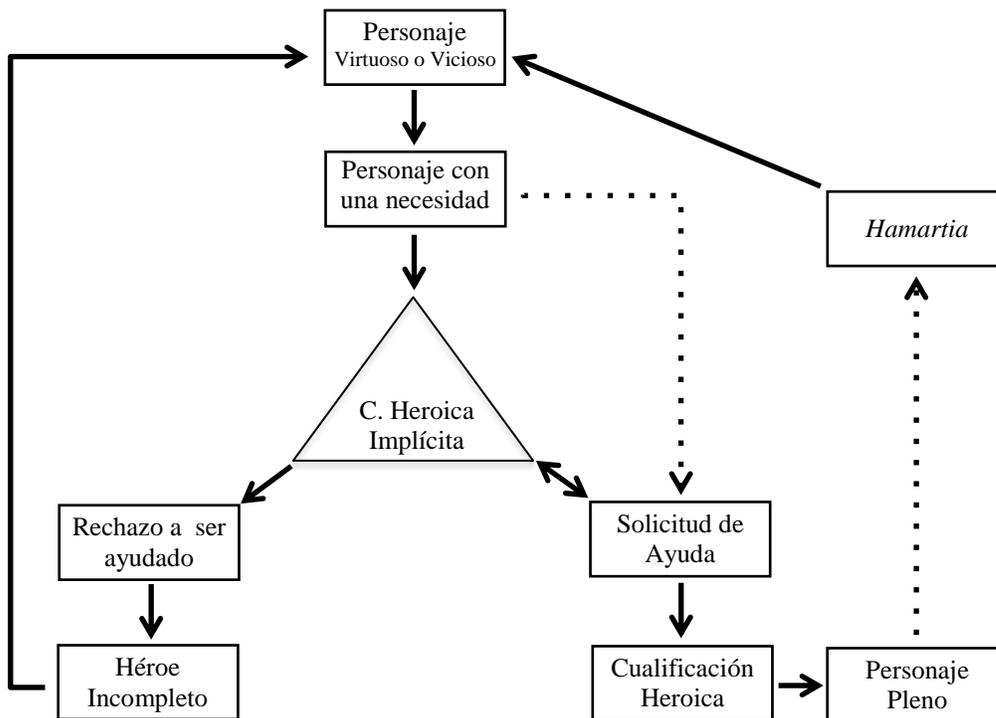
En síntesis, *El héroe* de Carlos Carrera nos permite ilustrar que un héroe no puede existir mas que a través de la necesidad de alguien más que desea ser salvado y que, bajo ese impulso filantrópico y altruista de salvar a alguien, se encuentra una razón “egoísta” de querer salvarse a sí mismo. Por lo tanto, la secuencia de elementos necesarios para que un personaje se transforme en héroe puede ser representado de la siguiente manera:

Héroe = Actor + Personaje que pide ser salvado + Acto Heroico + Consecuencia

Bajo el esquema aquí presentado, todo personaje, incluso vicioso, puede transformarse en un modelo heroico al atender *el llamado a la aventura* de alguien que busca ser salvado. Aunque la consecuencia, producto de una acción heroica es lo que nos permite clasificar los tipos de héroes (clásico, trágico, antihéroe, etc.), nuestro objetivo es identificar únicamente la función del personaje “salvado” que finalmente faculta al “salvador” para convertirse en héroe.

### La Función Heroica Implícita

Sin importar el rol de los *actores*, a la función de ese personaje “salvado”, y que a través de un proceso de alteridad faculta a otro personaje “salvador” como héroe, la identificaremos como la Cualificación Heroica Implícita (C.H.I). Esta función solo puede ser atribuida a *actores* que, al ser salvados, revelan la necesidad latente del héroe de ser salvado también. Esto quiere decir que la C.H.I. no es indispensable, pero que al estar presente en un relato, facilita la compleja construcción de personajes heroicos al exigir la conjugación de: evento, personaje que necesita ayuda, personaje salvador (*needs* y *wants*) y acción heroica.



Gráfica 1. Diagrama de la relación entre la Cualificación Heroica y la Función Heroica Implícita.

La gráfica 1, traza el ciclo de la relación entre el héroe y el personaje con la Cualificación Heroica Implícita. Un personaje cualquiera, incluso con atributos viciosos, desarrolla una necesidad implícita de redención. Es muy importante volver a señalar que la C.H.I. debe ser identificada solo cuando el acto heroico revela la necesidad (*needs*) interna u oculta, más allá de las razones explícitas del acto heroico (*wants*). El “Personaje con una necesidad”, representa a un *actor* con una solicitud de ayuda (o que no solicita ser ayudado) en quien el futuro héroe encontrará la Cualificación Heroica Implícita. Si el Personaje rechaza la ayuda, el héroe no puede existir y su sublimación no podrá ser conseguida. Pero si el Personaje acepta ser ayudado, la Cualificación Heroica es factible, y el héroe llena esa necesidad interna de redención. Después de la consagración de un personaje como héroe, el ciclo puede volver a repetirse si nuevas faltas o errores (*hamartia*) son manifestados por el personaje, provocando una nueva necesidad de redención.

### Comentarios Finales

A través de los tiempos, el personaje heroico ha sido analizado desde distintas áreas como el psicoanálisis, la literatura y el teatro. Sin el afán de proponer neologismos, la presentación de la Cualificación Heroica Implícita pretende mostrar con fines didácticos en el área del guionismo los elementos que intervienen al analizar o crear héroes fílmicos. Suponer la originalidad de dicha función sería tan desatinado como aminorar la importancia de las aportaciones semántico-estructuralistas de autores como Vladimir Propp, Étienne Souriau, A.J. Greimas, entre otros. Si los modelos propuestos por Aristóteles y Campbell esquematizan los eventos necesarios del relato para constituir a un héroe, y Propp y Greimas proponen las cualificaciones del héroe y su rol como *actante*, a través de la Cualificación Heroica Implícita se busca analizar el particular evento que exige al personaje actuar heroicamente y articular el *wants* y el *needs*, dos conceptos clave que permiten a su vez develar el *character arc* o transformación interna del personaje.

Es importante señalar que el esquema de A. J. Greimas identifica al *destinateur* y *destinataire* como el “motivo” y el “beneficiario” de las acciones del héroe. Sin embargo debemos precisar que el destinatario es un actante, es decir un rol definido en función de la *búsqueda* del *sujeto*. Por el contrario, la Cualificación Heroica Implícita es un atributo del *actor* que permite, a través del análisis de personajes, identificar el propósito interno o la “verdadera” razón que motiva a un determinado personaje a actuar heroicamente.

El iniciar un relato cinematográfico con el protagonista vendiendo a su hijo a unos traficantes, para después convertirlo en un héroe, se vuelve un verdadero reto. El filme de los hermanos Dardenne presentado al inicio de este texto, permite identificar que, al presentarse un “llamado a la heroicidad”, el personaje que es salvado redime o sublima al salvador dotándole de cualificación heroica así como del instinto paternal del cual carecía al inicio del relato.

### Referencias

- Aristote, (2008), (trad. J. Hardy), *Poétique.*, Paris : Les Belles Lettres.
- Bordwell, David & Thompson, Kristin., (2014) *L'art du film. Une introduction.* (Cyril Béghin. Trad.) (3<sup>e</sup> éd.) Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck.
- Campbell, Joseph, (2006), *El héroe de las mil caras.* México : FCE.
- Dardenne, Luc., (2008) *Au dos de nos images 1991-2005 suivi de « Le fils », « L'Enfant », et Le Silence de Lorna » par Jean-Pierre et Luc Dardenne.* Paris : Éditions du Seuil.
- Greimas, A. J., (1966) *Sémantique Structurale.* Paris : Larousse.
- Hamon, Philippe, (1984), *Texte et Idéologie.* Paris : Quadriga / Presses Universitaires de France.
- Hérbert, Louis, (2014) *L'analyse des textes littéraires.* Paris : Classiques Garnier.
- Jouve, Vincent, (2001), *L'effet-personnage dans le roman.* Paris : Presses Universitaires de France.
- Jung, C.G., (1963) *Símbolos de transformación.* Barcelona, España : Paidós.
- Mandoki, K. (2008) *Prosaica uno, Estética cotidiana y juegos de la cultura* México: Ed. Siglo XXI.
- McKee, Robert, (1998) *Story. Substance, Structure, Style, and the Principles of Screenwriting.* London: Methuen.
- Vogler, Christopher (2007) *The Writer's Journey. Mythic Structure for Writers* (3<sup>rd</sup>. ed.) Studio City - Westport : Michael Wiese Productions.

## Propuesta de financiamiento para finiquito de jubilación

Karina Milene García Leal Dra.<sup>1</sup>, Dr. Mario José Gutiérrez Hernández<sup>2</sup>,  
Dra. Magali Mafud Toledo<sup>3</sup>, Dr. Marco Antonio Romero Gutiérrez<sup>4</sup> y Dr. Jorge Humberto Ruíz Ovalle<sup>5</sup>

**Resumen—** La impartición de Educación Superior en México, depende en gran medida de los recursos financieros que le sean administrados a las Universidades, los cuales en la actualidad son insuficientes para la demanda de profesiones que se imparten en estos centros educativos. El efecto que esto causa en las relaciones laborales de los docentes, es negativo, ya que los recursos federales y estatales destinados a las IES, están etiquetados, no existiendo recursos exclusivos para los finiquitos de trabajo.

En el caso de la Máxima Casa de Estudios en Chiapas, la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), la institución tarda hasta más de un año en pagar el finiquito del docente, lo que genera desestabilidad en la economía personal, familiar y social de estos trabajadores.

La propuesta, consiste en brindar una solución al impacto social y económico en el proceso de jubilación en los docentes universitarios, a través de un convenio de colaboración.

**Palabras clave—** Jubilación, finiquito, financiamiento, propuesta, convenio

### Introducción

Tener el conocimiento de las normas legales que regulan las relaciones de trabajo es de suma importancia, dado que estas brindan los derechos y obligaciones de los trabajadores y patrones es por ello que desconocerlas implica estar en desventaja ante cualquier abuso o explotación laboral.

Esta investigación aportará a la literatura en materia de finiquitos, una fuente más de consulta enfocada a la docencia de la Educación Superior en México, la cual puede servir para la creación de nuevas líneas de investigación y conceptualizaciones que durante la vida laboral de docentes en la mayoría de los casos se desconoce.

Por otra parte, pretende brindar una solución al impacto social y económico que conlleva el proceso de jubilación en los docentes universitarios, ya que estos dejan de percibir prestaciones y recursos adicionales al sueldo al momento de su retiro, por lo que es de suma importancia para ellos el recibir rápidamente la prestación del finiquito laboral.

Al contar con un sistema de financiamiento podemos considerar que desempeñan un papel central en el funcionamiento y desarrollo de la economía, está integrado por diferentes intermediarios y mercados financieros, a través de los cuales una variedad de instrumentos moviliza el ahorro hacia sus usos más productivos. Los bancos son quizá los intermediarios financieros más conocidos, puesto que ofrecen directamente sus servicios al público y forman parte medular del sistema de pagos, sin embargo, en el sistema financiero participan muchos otros intermediarios y organizaciones que ofrecen servicios de gran utilidad para la sociedad. Un sistema financiero

<sup>1</sup> Karina Milene García Leal, Dra. Es Doctora y maestra en administración, Licenciada en matemáticas aplicadas. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y administración, Campus I. Universidad Autónoma de Chiapas. Perfil PRODEP, Académica certificada por ANFECA. Miembro de las redes REMINEO y RELINCA [karinamil@hotmail.com](mailto:karinamil@hotmail.com). (autor corresponsal).

<sup>2</sup> El Dr. Mario José Gutiérrez Hernández es Doctor en Gestión para el Desarrollo, Maestro en Administración y Contador Público. Profesor de tiempo completo. Docente de las licenciaturas en Administración, Contaduría y Gestión Turística, así como en la Maestría en Administración de la Universidad Autónoma de Chiapas. Perfil PRODEP. Integrante del C. A. "Gestión y Administración de las Organizaciones". Miembro de las redes de investigadores REMINEO y RELINCA. [pepgtz@msn.com](mailto:pepgtz@msn.com)

<sup>3</sup> La Dra. Magali Mafud Toledo Doctora, maestra y licenciada en Administración. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y administración, Campus I. Universidad Autónoma de Chiapas, niveles de licenciatura y posgrado. Investigadora. Perfil PRODEP, Académica certificada por ANFECA. Integrante del Cuerpo Académico Gestión y Administración de las Organizaciones. Miembro de las redes de investigadores REMINEO y RELINCA. [mafud11@hotmail.com](mailto:mafud11@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Marco Antonio Romero Gutiérrez es Doctor y maestro en administración, Licenciado en Economía. Profesor – investigador de tiempo completo. Docente de las licenciaturas en Administración y Contaduría, así como en la Maestría en Administración. Perfil PRODEP. Representante del Cuerpo Académico Gestión y Administración de las Organizaciones. Miembro del Sistema Estatal de Investigadores. Académico certificado por ANFECA. Miembro de las redes de investigadores REMINEO y RELINCA. [markogtz1@hotmail.com](mailto:markogtz1@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Dr. Jorge Humberto Ruíz Ovalle es Doctor en Sistemas computacionales, Maestro en Comercio electrónico e Ingeniero en sistemas computacionales. Profesor de asignatura en la Facultad de Contaduría y administración, Campus I. Universidad Autónoma de Chiapas. Miembro de las redes de investigadores REMINEO y RELINCA [jruizovalle@hotmail.com](mailto:jruizovalle@hotmail.com)

estable, eficiente, competitivo e innovador contribuye a elevar el crecimiento económico sostenido y el bienestar de la población. Para lograr dichos objetivos, es indispensable contar con un marco institucional sólido y una regulación y supervisión financiera que salvaguarden la integridad del mismo sistema y protejan los intereses del público. El Banco de México tiene como una de sus finalidades promover el sano desarrollo del sistema financiero.

Sumando a lo anterior, la Universidad Autónoma de Chiapas, no cuenta con antecedentes de que se haya llevado a cabo investigación alguna sobre el tema en cuestión, por lo que es conveniente sugerir propuestas en beneficio de dicha Institución.

### **Descripción del Método**

#### *Reseña metodológica*

La propuesta surge de una investigación cuantitativa y cualitativa (mixta), con alcance exploratorio, descriptivo y correlacional, como indican Hernández et. al. (2014). Es exploratoria porque en la Universidad Autónoma de Chiapas no existe investigación que se basen en esquemas de financiamiento para el pago de los finiquitos por jubilación al personal académico sindicalizado (afiliado al SPAUNACH), es correlacional ya que su utilidad es saber cómo se puede comportar una variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas, es decir, intenta predecir el valor aproximado que tiene un grupo de individuos o casos en una variable, a partir del valor que poseen en la o las variables relacionadas y este valor puede ser positivo o negativo. Y es una investigación descriptiva, ya que su utilidad es describir las características de un fenómeno, una vez que se conoce la relación entre las variables, el enfoque correlacional adquiere un valor explicativo parcial, ya que se describe la relación entre las variables. El diseño es transeccional, también llamado transversal. La hipótesis de investigación es de tipo causal bivariada y se formula de la siguiente manera: “La implementación de un esquema de financiamiento para el pago del finiquito laboral del personal académico agremiado al Sindicato del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Chiapas, permitirá a la UNACH realizar el pago de esta prestación establecida en la LFT y el en CCT del SPAUNACH, de manera inmediata a la baja del trabajador”.

Considerando una población de 115 docentes afiliados al sindicato en la Facultad de Contaduría y Administración, se calcula una muestra probabilística de 50 personas a quienes se les aplican los instrumentos diseñados para medir las variables: financiamiento y finiquito. Por otro lado, se realizan entrevistas a autoridades de la propia institución y gubernamentales sobre aspectos de gestión de recursos.

#### *Desarrollo*

La Universidad tiene que gestionar recursos extraordinarios a la Secretaría de Educación, para poder cumplir con esta prestación establecida en la Ley Federal de Trabajo y el Contrato Colectivo del Sindicato del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Chiapas (SPAUNACH).

El recurso proporcionado por la instancia correspondiente, no cubre al cien por ciento dichos pagos, por lo que la Institución se ve en la necesidad de hacer ajustes en sus erogaciones básicas, trayendo consigo esto, la inestabilidad financiera de la Universidad.

Márquez (2012), señala que el conocimiento se ha instituido en la base del desarrollo social y económico, constituyendo a la inversión educativa en un factor fundamental para lograrlo. Esto es así en tanto que sólo con mayor educación, los países podrán contar con ciudadanos capaces de afrontar los retos de participar en una economía cada vez más globalizada, de consolidar su democracia, y de avanzar hacia una mayor equidad y participación social. Por ello, los recursos destinados a la educación ahora constituyen una inversión estratégica para el desarrollo.

Para que en México se pueda impartir educación básica, nivel medio superior y superior, se requiere que el Estado destine y aplique recursos para la construcción y manutención de escuelas. Respecto a esto, Mendoza (2011) señala que el gasto nacional en educación se integra con el gasto público y el gasto privado, el primero se divide en gasto federal, estatal y municipal. A su vez, el federal se subdivide en gasto de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el de otras secretarías de Estado. Los informes de gobierno también desglosan el gasto federal en los tres niveles educativos: educación básica, media superior y superior, y bajo el rubro de “otros” se agrupa el gasto destinado a la capacitación para el trabajo; alfabetización; educación primaria y secundaria para adultos; fomento de la cultura y el deporte; así como los gastos de la administración central.

#### *Finiquito laboral por jubilación*

La Ley del ISSSTE en su artículo décimo transitorio establece, que los trabajadores que hubieren cotizado treinta años o más y las Trabajadoras que hubieran cotizado veintiocho años o más, tendrán derecho a Pensión por

Jubilación equivalente al cien por ciento del promedio del Sueldo Básico de su último año de servicio y su percepción comenzará a partir del día siguiente a aquél en que el Trabajador hubiese disfrutado el último sueldo antes de causar baja.

#### *Generalidades de las relaciones de trabajo*

Para Mendoza (2011), la relación de trabajo es una noción jurídica de uso universal con la que se hace referencia a la relación que existe entre una persona denominada el asalariado y otra persona denominada el empleador o patrón.

Es mediante la relación de trabajo, que se crean los derechos y obligaciones recíprocas entre el empleado y el patrón. La relación de trabajo fue y continúa siendo el principal medio de que pueden servirse los trabajadores para acceder a los derechos y prestaciones asociadas con el empleo en el ámbito del derecho laboral y la seguridad social.

Respecto a las relaciones laborales, Téllez (2017), afirma que las relaciones laborales en México son reguladas por diversos ordenamientos jurídicos que permiten a los empleadores y a sus empleados conocer, identificar y aplicar sus derechos y obligaciones estipulados en el contrato laboral, generando un adecuado ambiente de trabajo y a su vez evitando futuro conflictos. Es por ello que resulta imprescindible abordar dichos ordenamientos jurídicos, siendo la base el artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que cita “Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social del empleo”. El numeral 123 referido se divide en dos apartados que son: el “A” y el “B”. El primero rige a “los obreros, jornaleros, empleados domésticos, artesanos y de una manera general, todo contrato de trabajo”, derivándose La Ley Federal de Trabajo. Por su parte el apartado B regula a: “Los Poderes de la Unión y sus trabajadores” con su respectiva ley reglamentaria la “Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado”

#### *Renuncia voluntaria por jubilación*

En lo relativo a la pensión de los trabajadores que coticen al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), la Ley de este instituto establece en su artículo 44, que el derecho al goce de las Pensiones de cualquier naturaleza, comenzará desde el día en que el Trabajador o sus Familiares Derechohabientes cumplan con los requisitos establecidos en esta Ley para ello.

El artículo décimo transitorio de la misma Ley señala que: “Los Trabajadores que hubieren cotizado treinta años o más y las Trabajadoras que hubieran cotizado veintiocho años o más, tendrán derecho a Pensión por Jubilación equivalente al cien por ciento del promedio del Sueldo Básico de su último año de servicio y su percepción comenzará a partir del día siguiente a aquél en que el Trabajador hubiese disfrutado el último sueldo antes de causar baja”.

En el mismo tenor, el artículo décimo tercero indica lo siguiente: “Para los Trabajadores que hayan elegido la acreditación de los Bonos de Pensión del ISSSTE, para el ejercicio del derecho previsto en el artículo 80 de esta Ley, durante los periodos que a continuación se indican deberán cumplir los siguientes requisitos de edad o tiempo de cotización al Instituto...” siendo las especificaciones clara sobre la edad de cincuenta y cinco años de edad o haber cotizado cierto número de años 30, 29, 28 y así sucesivamente a partir del año 2008 al 2012 como se indica en cinco numerales. Siendo que a partir del año 2013, estos requisitos dejarán de ser exigibles.

Además de la ley del ISSSTE se debe considerar la Ley Federal del Trabajo (LFT) y el Contrato Colectivo de Trabajo (CCT) del Sindicato del Personal Académico de la UNACH (SPAUNACH).

#### *Finiquito por renuncia voluntaria según LFT*

Para el cálculo del finiquito laboral por renuncia voluntaria se debe de considerar lo estipulado en los siguientes artículos de la Ley Federal del Trabajo: 76, 80, 87 y 162.

El artículo 76 se refiere a las vacaciones pagadas para aquellos trabajadores que tengan más de un año de servicios, estableciendo los días en relación a los años de servicio.

En el artículo 80 señala el derecho a una prima vacacional, no menor de veinticinco por ciento sobre los salarios que les correspondan durante el período de vacaciones. El artículo 87 señala lo relativo al aguinaldo y el artículo 162, hace énfasis sobre la prima de antigüedad de conformidad con normas sobre el importe de días de salario por cada año de servicios, el orden por antigüedad si existe un porcentaje superior al 10 por ciento que se retiren simultáneamente, entre otros.

#### *Finiquito laboral conforme al CCT del SPAUNACH 2017*

El Contrato Colectivo de Trabajo del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Chiapas 2017, establece en su cláusula 2, las relaciones entre la Universidad y el Personal Académico Afiliado al SPAUNACH, se regirán por las disposiciones contenidas en este Contrato Colectivo y la Ley Federal del Trabajo, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y las demás Leyes aplicables a la materia. Así como también, la cláusula 17 indica que al Personal Académico que fallezca o renuncie a su plaza a partir del tercer año de servicios ininterrumpidos a la Institución, la Universidad es conforme en otorgar el pago por concepto de prima de antigüedad además de la que señala el artículo 162 de la Ley Federal del Trabajo, de acuerdo con la siguiente tabla:

1. A los que tengan más de 3 hasta 8 años de antigüedad, se les cubrirá el pago de 10 días de salario tabular por cada año de servicio.
2. A los que tengan más de 8 hasta 15 años de antigüedad, se les cubrirá el pago de 18 días de salario tabular por cada año de servicio; y
3. A los que tengan más de 15 años de antigüedad, se les cubrirá el pago de 25 días de salario tabular por cada año de servicio.

Cuando el personal académico que renuncie a su plaza o fallezca y le falten menos de 6 meses para alcanzar el siguiente nivel de la tabla, se le considerara en este automáticamente.

Por otra parte, la cláusula 88 establece que la Universidad se obliga a pagar al personal académico el importe de 60 días de salario tabular por concepto de aguinaldo

Y la cláusula 89, estipula que la Universidad se obliga a pagar al personal académico, por concepto de prima vacacional, el importe del 79% sobre salario tabular de los días que comprendan los periodos vacacionales, conforme al calendario escolar de la universidad, El personal académico gozará de dos periodos de vacaciones, el primero de ellos con fechas en el mes de julio (vacaciones de verano) y el segundo de diciembre a enero (invierno).

### Comentarios Finales

En la Universidad Autónoma de Chiapas, anualmente se jubilan en promedio de 11 a 20 miembros del Sindicato de Docentes de la UNACH y a la fecha no ha sido posible cubrir todos los finiquitos de cada año. Considerando que se cuenta con una planta docente de más de 30 años de antigüedad, es urgente dar respuestas a esta problemática.

Como una *propuesta de solución*, al problema descrito a lo largo del presente documento, se plantea elaborar un Convenio de Colaboración Administrativa que celebren, por una parte la Secretaría de Hacienda del Gobierno del Estado de Chiapas, representado por su titular y por la otra, la Universidad Autónoma de Chiapas, representada en este acto por su Rector, quien, en su momento, ocupe el cargo. Dentro de las cláusulas se pretende obtener un financiamiento por un total de cien millones de pesos, de tal forma que se cubra en forma mensual el monto del crédito otorgado para el año 2019, por un total de \$8'333,333.33 (Ocho millones trescientos treinta y tres mil, trescientos treinta y tres pesos 33/100 M.N.) con el recurso de los ahorros de las plazas contempladas en los finiquitos y liquidaciones para el siguiente año, el cual permita cumplir con el compromiso establecido con la cantidad de \$100'000,000.00 (Cien millones de pesos 00/100 M.N.) por parte de la "Secretaría de Hacienda".

### Resumen de resultados

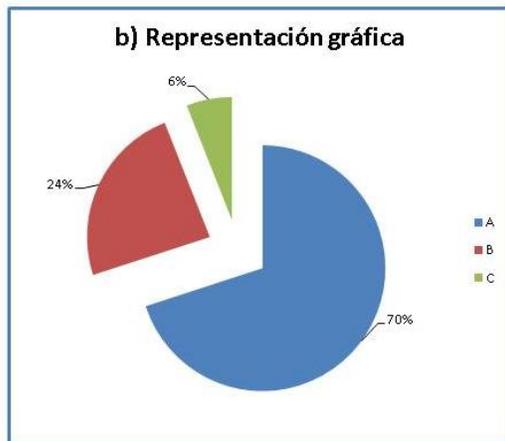
Los resultados obtenidos en este trabajo investigativo, surgen de la aplicación de los instrumentos: entrevistas a las autoridades universitarias, de gobierno y sindicales, así como cuestionarios a una muestra de los docentes sindicalizados, se obtuvo que el 72% de los docentes encuestados tienen 30 años de servicio o más, el 8% tienen más de 40 años. La mayoría de los docentes encuestados consideran que la Universidad, no cuenta con recursos para hacer frente a esta prestación y es necesaria una propuesta de financiamiento para hacer frente a la jubilación, considerando que se da por válida la hipótesis de investigación.

Dentro del instrumento denominado cuestionario, se solicita la opinión de los docentes respecto a que "si al otorgar la Universidad Autónoma de Chiapas el finiquito a los docentes afiliados al Sindicato del Personal Académico de la UNACH, después de un año o más, ¿considera que puede generar inestabilidad en la economía personal, familiar y social? Las respuestas que se indicaron fueron las siguientes: a) Estoy totalmente de acuerdo, b) Estoy parcialmente de acuerdo y c) Estoy totalmente en desacuerdo, observándose los resultados que se presentan en el cuadro 1.

a) Tabulación estadística							
A		B		C		TOTAL	
Q	%	Q	%	Q	%	Q	%
35	70	12	24	3	6	50	100

Cuadro 1. Opinión del personal académico sobre la inestabilidad que puede generar el pago del finiquito de jubilación posterior a un año.

La gráfica 1 corresponde a la opinión en porcentajes, que presenta el cuadro 1. Sobre la inestabilidad en la economía personal, familiar y social. En la cual claramente el 70% señala la opción A) sobre que están totalmente de acuerdo en la afectación.



Gráfica 1. Opinión sobre la inestabilidad que puede generar el pago de finiquito de jubilación después de un año

Con relación a lo antes expuesto, la respuesta sobre si el pago del finiquito después de un año causa diversos problemas al beneficiario, se observó que 35 docentes indicados con el 70% señalaron están de totalmente de acuerdo, 24% que representa a 12 encuestados, optaron por estar parcialmente de acuerdo y 3 docentes representados con el 6%, están en total desacuerdo, por lo que se concluye que el pago de esta prestación se debe realizar al momento que el trabajador cause baja en la Institución, dando con esto la aceptación de hipótesis de investigación.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que la mayoría de los docentes afiliados al SPAUNACH, estarían satisfechos con recibir el pago del finiquito al momento de causar baja en la Universidad Autónoma de Chiapas, por lo tanto, según los resultados del cuestionario lo planteado en la hipótesis de investigación se da por aceptado.

Esta propuesta permitirá resolver un problema de muchos años para los docentes y para las autoridades universitarias, lo cual puede ser un modelo para otras instituciones en circunstancias similares.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar esta investigación pueden asumir que es de vital importancia que se establezca un modelo de financiamiento para estos pagos de jubilación en cualquier institución que cuente con una población tan significativa como el SPAUNACH con más de 1200 agremiados, ya que los docentes al jubilarse ven disminuidos sus ingresos, ya que estos perciben mayores ingresos estando activos en su centro de trabajo, sumado a lo anterior, el hecho de que la Universidad solicite a la Secretaria de Educación recursos económicos extraordinarios a través de un concurso para el pago de los finiquitos, retrasa la liquidación de esta prestación, así como los trámites burocráticos que se tienen que realizar antes y al momento de la asignación de estos fondos.

Camacho et. al (2017), señalan que los derechos fundamentales en el trabajo son excepcionalmente la expresión de la libertad del individuo en el ejercicio de su actividad productiva y profesional, son en su conjunto, instrumentos básicos que garantizan algunos aspectos centrales de su desarrollo en una faceta esencial de su vida, aquella que le permite ejercer sus capacidades como ser útil a la comunidad y recibir por ello un fruto económico.

Finalmente, se causaría un sentido de seguridad y satisfacción laboral en los docentes activos, si la Institución para la cual han trabajado gran parte de su vida, cumple en tiempo y forma con la última prestación que les puede otorgar al momento de causar baja y en consecuencia impactaría significativamente en el clima organizacional de la UNACH.

## Referencias

- Camacho, S (2017). La administración de la seguridad social y pensiones en las organizaciones. Fondo editorial universitario
- Contrato Colectivo de Trabajo del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Chiapas (2017). Artículo 17. Recuperado el 15 de febrero de 2018, de [http://spaunach.org.mx/contrato\\_colectivo\\_trabajo\\_2017](http://spaunach.org.mx/contrato_colectivo_trabajo_2017)
- Hernández S. R.; Fernández C.C. y Baptista L. M.P. (2014). Metodología en la Investigación; 6° Edición. Mexico: Mc Graw-Hill.
- Ley Federal del Trabajo. Relaciones de trabajo. Recuperado el 01 de septiembre de 2017, de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125\\_120615.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125_120615.pdf)
- Ley orgánica de la Universidad Autónoma de Chiapas, Periódico Oficial Órgano de Difusión Oficial del Gobierno Constitucional del Estado Libre y Soberano de Chiapas Periódico No. 35, Decreto número 80, 16 de agosto de 1989, última reforma publicada. 31 octubre, 2014.
- Márquez, A. (2012). El financiamiento educación en México, problemas y alternativas. Perfiles educativos, XXXIV, número especial, 2012, 110-115.
- Mendoza, J. (2011). Financiamiento Público de la Educación Superior en México, México D.F., DGEI-UNAM.
- Mungaray et al (2016). La calidad de las universidades públicas estatales de México después de 13 años de subsidios extraordinarios", *Revista de la Educación Superior*, vol. XLV (1), núm. 177, enero-marzo, 67-93.
- Tellez, C. A. (2017). La normatividad laboral en México. Recuperado el 31 de agosto de 2017, de [http://www.milenio.com/firmas/universidad\\_politecnica\\_de\\_tulancingo/normatividad-laboral-Mexico\\_18\\_908489205.html](http://www.milenio.com/firmas/universidad_politecnica_de_tulancingo/normatividad-laboral-Mexico_18_908489205.html)

## Notas Biográficas

La **Dra. Karina Milene García Leal** es mexicana, doctora en administración, profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Chiapas es investigadora que ha participado en distintos congresos de Academia Journals, ha publicado libros con relación a la competitividad de las MIPYMES, participa como ponente en congresos nacionales e internacionales, es coautora del libro "Fundamentos de mercadotecnia" en sus dos ediciones, impresa (2015) y edición electrónica (2019). Coautora-compiladora del libro "Gestión de las organizaciones, investigación en diversos entornos" de editorial Hess (2017). Miembro de las redes de investigadores REMINEO y RELINCA.

El **Dr. Mario José Gutiérrez Hernández** es mexicano, doctor en Gestión para el Desarrollo, profesor de tiempo completo, ha ocupado cargos académico administrativos en la Universidad Autónoma de Chiapas es investigador que ha participado en distintos congresos de Academia Journals, ha publicado libros con relación a la competitividad de las MIPYMES, participa como ponente en congresos nacionales e internacionales, es Coautor-compilador del libro "Gestión de las organizaciones, investigación en diversos entornos" de editorial Hess (2017). Miembro de las redes de investigadores REMINEO y RELINCA.

La **Dra. Magali Mafud Toledo**, es mexicana, doctora en administración, profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Chiapas es investigadora que ha participado en distintos congresos de Academia Journals, ha publicado libros con relación a la competitividad de las MIPYMES, participa como ponente en congresos nacionales e internacionales, es coautora del libro "Fundamentos de mercadotecnia" en sus dos ediciones, impresa (2015) y edición electrónica (2019). Coautora-compiladora del libro "Gestión de las organizaciones, investigación en diversos entornos" de editorial Hess (2017). Miembro de las redes de investigadores REMINEO y RELINCA

El **Dr. Marco Antonio Romero Gutiérrez** es boliviano, doctor en administración, profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Chiapas es investigador que ha participado en los distintos congresos de Academia Journals, ha publicado libros con relación a la competitividad de las MIPYMES, participa como ponente en congresos nacionales e internacionales, es coautor del libro "Fundamentos de mercadotecnia" en sus dos ediciones, impresa (2015) y edición electrónica (2019). Coautor-compilador del libro "Gestión de las organizaciones, investigación en diversos entornos" de editorial Hess (2017). Miembro de las redes de investigadores REMINEO y RELINCA.

El **Dr. Jorge Humberto Ruíz Ovalle** es mexicano, doctor en Sistemas computacionales, profesor de asignatura en la licenciatura en sistemas computacionales de la FCA C-I en la Universidad Autónoma de Chiapas es investigador que ha participado en distintos congresos de Academia Journals, participa como ponente en congresos nacionales e internacionales. Miembro de las redes de investigadores REMINEO y RELINCA.

## El programa "Pueblos Mágicos" y su impacto en el sector hotelero y restaurantero en el estado de Chiapas

Luis Magín Gómez Chávez<sup>1</sup>, José Antonio Aranda Zúñiga<sup>2</sup>, Caralampio Faustino Culebro Lessieur<sup>3</sup> y Guadalupe del Carmen Culebro Lessieur<sup>4</sup>

**Resumen:** Durante el gobierno del Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, Licenciado Vicente Fox Quesada, se estableció en el año 2001, el programa "Pueblos Mágicos" con el propósito de incentivar la llegada del turista a México. En el estado de Chiapas son cuatro ciudades que tienen el distintivo, a saber: San Cristóbal de Las Casas, Chiapa de Corzo, Comitán de Domínguez y Palenque. A 15 años de contar con la primera ciudad declarada como Pueblo Mágico, se hace necesario realizar un estudio sobre los beneficios que dicho programa ha generado a la industria hotelera y restaurantero del estado. La información recopilada muestra que, la comunicación entre el comité ciudadano, la autoridad municipal, el sector hotelero y restaurantero, debe fortalecerse para obtener mejores beneficios; la capacitación que se proporciona para ofrecer servicios de calidad al turista debe de continuar y las opiniones del sector hotelero y restaurantero en las reuniones se deben de tomar en consideración y con ello tener mayores beneficios.

**Palabras claves:** Turismo, Pueblos Mágicos, Secretaría de Turismo, Gobierno Municipal, Comité Ciudadano, Sector Hotelero y Restaurantero.

### Introducción

El turismo se ha considerado como una fuente de ingresos y generador de empleo en beneficios de muchas familias. En el período del gobierno del Licenciado Vicente Fox Quesada y específicamente en el año 2001 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el programa denominado "Pueblos Mágicos" que estaría a cargo de la Secretaría de Turismo del gobierno federal. En el estado de Chiapas, en el año 2003, San Cristóbal de Las Casas, es la primera ciudad declarada como Pueblo Mágico; en el año 2012, son dos ciudades las que son declaradas como Pueblos Mágicos correspondiendo a las ciudades de Chiapa de Corzo y Comitán de Domínguez; y, por último, en el año 2015 esta distinción le toca a la ciudad de Palenque. Después de 15 años que Chiapas fue distinguida con la primera ciudad dentro del programa "Pueblos Mágicos", es necesario realizar una investigación sobre el impacto que el programa ha tenido en la industria hotelera y restaurantero.

El programa "Pueblos Mágicos" no es nuevo en el mundo por lo que en México, y como esquema histórico, es retomado de otros programas que se han generado a nivel internacional. A principios de los años setenta del siglo XX, Francia fue la pionera en la creación de programas turísticos regionales; creando un programa turístico específico para las pequeñas villas productoras de vino y queso. Basado en la experiencia francesa, en México, se crea, en el año 2001, el programa "Pueblos Mágicos". La concepción principal de la idea de este programa fue de Eduardo Barroso Alarcón, entonces Subsecretario de Operación Turística de la Secretaría de Turismo, con el objetivo de estructurar una oferta turística complementaria y diversificada hacia el interior del país, basada en los atributos históricos-culturales de cada pueblo.

Pueblos Mágicos son ciudades que han sido testigo de grandes acontecimientos en la historia del país o tienen tradiciones, leyendas y una cotidianidad especial (<http://www.explorandomexico.com.mx/about-mexico/11/217>).

También Pueblos Mágicos son localidades con atributos simbólicos, leyendas, historia, hechos trascendentes, cotidianidad, magia que emana en cada una de sus manifestaciones socioculturales y que significan hoy en día una

<sup>1</sup> Doctor en Gobierno y Administración Pública. Profesor de Tiempo Completo de la FCA. Campus VIII. Universidad Autónoma de Chiapas.

<sup>2</sup> Doctor en Administración. Profesor de Tiempo Completo de la FCA. Campus VIII. Universidad Autónoma de Chiapas.

<sup>3</sup> Maestro en Administración. Profesor de Tiempo Completo de la FCA. Campus VIII. Universidad Autónoma de Chiapas.

<sup>4</sup> Maestra en Educación. Profesora de Tiempo Completo de la FCS. Campus III. Universidad Autónoma de Chiapas.

gran oportunidad para el aprovechamiento turístico (<http://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-herencia-queimpulsan-turismo>).

Pueblos Mágicos contiene variables que representan una mejor comprensión de dicho concepto: Cultura, Turismo, Historia y Tradiciones.

Como se menciona anteriormente en el estado de Chiapas son cuatro ciudades consideradas como Pueblos Mágicos, de las cuales mencionaremos algunos datos relevantes.

Mapa 1



Fuente: <http://www.pueblosmexico.com.mx/IMG/arton23761.jpg>

**I. San Cristóbal de Las Casas.** Se ubica en la Región Socioeconómica V Altos Tsotsil Tzeltal. Limita al norte con Chamula y Tenejapa, al este con Huixtán; al sur con Teopisca, Totolapa y San Lucas y al oeste con Zinacantán. Las coordenadas de la cabecera municipal son 16°44'12" de latitud norte 92°38'18" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 2,119 metros sobre el nivel del mar y con una superficie territorial de 393.88 km<sup>2</sup> ocupa el 0.53% del territorio estatal.

**II. Chiapa de Corzo.** Se ubica en la Región Socioeconómica I Metropolitana. Limita al norte con Soyaló; al este con Ixtapa, Zinacantán, Emiliano Zapata y Acala; al sur con Venustiano Carranza y El Parral y al oeste con Villaflores, Suchiapa, Tuxtla Gutiérrez y Osumacinta. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 16°44'45" de latitud norte y 93°02'44" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 521 metros sobre el nivel del mar y con una superficie territorial de 829.98 km<sup>2</sup> ocupa el 1.11% del territorio estatal.

**III. Comitán de Domínguez.** Se ubica en la Región Socioeconómica XV Meseta Comiteca Tojolabal. Limita al norte con Chanal; al este con Las Margaritas, La Independencia y La Trinitaria, al sur con Tzimol y al oeste con Socoltenango, Las Rosas y Amatenango del Valle. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 16°15'04" de latitud norte y 92°08'03" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 1,634 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 977.25 km<sup>2</sup> ocupa el 1.31% del territorio estatal.

**IV. Palenque.** Se ubica en la Región Socioeconómica XIII Maya. Limita al norte con el estado de Tabasco y el municipio de Catazajá; al este nuevamente con el estado de Tabasco, el Municipio La Libertad y la república de Guatemala, al sur con los municipios de Ocosingo y Chilón; y al oeste con Salto de Agua. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 17°30'33" de latitud norte y 91°58'56" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 60 metros sobre el nivel del mar y cuenta con una superficie territorial de 2,886.85 km<sup>2</sup> ocupando el 3.87% del territorio estatal.

### Metodología

Para recolectar la información se aplicó cuestionario a los representantes de sector hotelero y restaurantero de cada una de las ciudades consideradas Pueblos Mágicos en Chiapas, por lo que se acudió, de manera personal. Para el caso específico de Palenque, a los representantes se les contactó vía telefónica y el cuestionario se les envió vía correo electrónico. Una vez recibida la información se procedió al análisis e interpretación de la misma.

### Resultados

### 1. ¿Cómo considera la comunicación con el comité ciudadano del programa “Pueblos Mágicos”?

**Cuadro 1**

Respuesta	Número	Porcentaje (%)
a)Muy buena	1	16.66
b) Buena	2	33.34
c) Regular	1	16.66
d)Mala	2	33.34
Total	6	100

**Fuente: Cuestionario aplicado.**

El 16.66 % señalo que la comunicación que se genera con el comité ciudadano es muy buena, el 33.34 % lo consideran buena, 16.66% regular y el 33.34% lo consideran mala; por lo que se deberán estructurar mejores canales de comunicación con los sectores para que el trabajo se realice de manera conjunta y los beneficios sean más fructíferos.

### 2. ¿Han recibido capacitación por parte del programa “Pueblos Mágicos”?

**Cuadro 2**

Respuesta	Número	Porcentaje (%)
a) Si	5	83.33
b) No	1	16.67
Total	6	100

**Fuente: Cuestionario aplicado.**

El 83.33% del sector hotelero y restaurantero señalaron que si han recibido capacitación dentro del programa “Pueblos Mágicos” para mejorar la calidad en el servicio de los visitantes y 16.67% no ha recibido capacitación.

### 3. Con el programa “Pueblos Mágicos” ¿Se ha incrementado la demanda turística?

**Cuadro 3**

Respuesta	Número	Porcentaje (%)
a)Si	5	83.33
b) No	1	16.67
Total	6	100

**Fuente: Cuestionario aplicado.**

El 83.33 % afirman que se ha incrementado la llegada de turistas y solamente el 16.67% niega que dicho programa haya impactado en el incremento de los mismos.

**4. ¿Considera que el programa “Pueblos Mágicos”, ha sido realmente de beneficio para el sector hotelero y restaurantero de la ciudad?**

**Cuadro 4**

Respuesta	Número	Porcentaje (%)
a)Si	4	66.67
b)No	2	33.33
Total	6	100

**Fuente: Cuestionario aplicado.**

El 66.67% de los encuestados afirman que el programa “Pueblos Mágicos” si ha generado beneficio para el sector hotelero y restaurantero y el 33.33% niegan dicho beneficio.

**5. ¿Qué aspectos modificarían para mejorar el aprovechamiento del programa “Pueblos Mágicos”?**

**Cuadro 5**

Respuestas	Número	Porcentaje (%)
a)Mayor publicidad	0	0
b) Incremento de financiamiento federal, estatal y municipal.	2	33.33
c)La participación de la cámaras y asociaciones empresariales con las autoridades municipales	3	50
d) Capacitación	0	0
e)Todas las anteriores	1	16.67
Total	6	100

**Fuente: Cuestionario aplicado.**

El 50% de los encuestados mencionaron que, para mejorar el aprovechamiento del programa es necesario buscar mayor integración del gobierno municipal con las cámaras y asociaciones empresariales, el 33.33% es necesario el incremento del financiamiento por parte de los tres ámbitos de gobierno y por último el 16.67% consideró que es necesario mejorar la participación de las cámaras y asociaciones empresariales con el gobierno municipal, incrementar el financiamiento de los tres ámbitos de gobierno al programa “Pueblos Mágicos”, mayor publicidad y proporcionar capacitación.

### **Conclusiones**

La idea del gobierno federal encabezado por el Licenciado Vicente Fox Quesada que, en el año 2001, estableció el programa “Pueblos Mágicos” y fue impulsado por la Secretaría de Turismo del gobierno federal, en coordinación con la Secretaría de Turismo del gobierno del estado de Chiapas y del área de turismo de los gobiernos municipales, además de la participación de la sociedad civil a través de un comité ciudadano, resulta interesante para darle mayor impulso a la actividad turística para generar desarrollo económico en las ciudades con el distintivo Pueblos Mágicos.

En lo que respecta al estado de Chiapas y sus cuatro ciudades que tienen el distintivo Pueblos Mágicos, consideramos que la comunicación del comité ciudadano con el sector hotelero y restaurantero, y con el gobierno municipal debe fortalecerse para obtener mejores resultados; la capacitación en relación a servicios turísticos debe seguirse fomentando para el beneficio del sector señalado; por lo que las opiniones, recomendaciones y sugerencias emanadas de las reuniones que se organizan con la autoridad municipal, el comité ciudadano, el sector hotelero y restaurantero se deben atender puntualmente para el fortalecimiento del programa, que lleve a fortalecer la afluencia de turistas y se convierta en una derrama económica en beneficio de los habitantes de los Pueblos Mágicos en lo particular y del estado de Chiapas en lo general.

### **Fuentes consultadas**

<http://www.explorandomexico.com.mx/about-mexico/11/217>, consultado 20 de Enero 2019, 20:00 horas.

<http://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-herencia-que-impulsan-turismo>, consultado 20 de Enero 2019, 19:20 horas.

<http://www.pueblosmexico.com.mx/IMG/arton23761.jpg> consultado 20 de Enero 2019, 12:45 horas.

Perfiles Municipales. Disponible en: [www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/](http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/) consultado 25 de Enero 2019, 17:29 horas.

# PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES DE REDES INALÁMBRICAS PARA MEJORAR LA COBERTURA WIFI DE LA RED RIDAIS

DsC. Ricardo Gómez Crespo<sup>1</sup>, DsC. Jorge Alberto Ceballos García<sup>2</sup>,  
DsC. Isaías Hernández Rivera<sup>3</sup> y Dr. Carlos Mario Flores Lázaro<sup>4</sup>

**Resumen**— La División Académica de Informática y Sistemas (DAIS) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco ha tenido una demanda significativa del uso de la red inalámbrica, la ampliación de ésta red ha sido constante por años. Tomando en cuenta que las redes inalámbricas DAIS y RIUJAT han sido perjudicadas por las interferencias consecuencia de otros dispositivos que transmiten energía en la misma frecuencia, también vemos que esta siendo afectada de manera alarmante debido a que existen redes inalámbricas ajenas cercanas a la DAIS. El presente trabajo evaluó la red inalámbrica actualmente implementada y diseñó una nueva estructura de red, para presentar de esta manera una propuesta de implementación en lo que a la red 802.11 de la DAIS se refiere.

**Palabras clave**—red, frecuencias, interferencias, wi-fi, cobertura.

## Introducción

La División Académica de Informática y Sistemas (DAIS) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) ha tenido una demanda significativa del uso de la red inalámbrica, la ampliación de ésta red ha sido constante por años, el inicio de la primera red inalámbrica era de 2.4 GHz y fue en el año 2003.

Fue en el ciclo largo Agosto 2009 – Enero del 2010 cuando el acceso a la red RIDAIS se abrió a todo el público. (Cruz y Trinidad, 2016).

La red inalámbrica RIUJAT (Red Interna Universitaria) inaugurada en el año 2009, forma parte de la infraestructura inalámbrica para ofrecer el servicio de conexión a Internet para los maestros y alumnos de la DAIS.

Tomando en cuenta que las redes inalámbricas han sido perjudicadas mostrando interferencias como consecuencia de otros dispositivos que transmiten energía en la misma frecuencia en su sistema inalámbrico, también está siendo afectada de forma alarmante debido a que existen redes inalámbricas cercanas a la DAIS. La infraestructura de la red inalámbrica ha ido evolucionando en conjunto con la demanda académica, sin embargo, constantemente surgen nuevos servicios que requieren de una conexión fiable, por lo tanto, este trabajo propone la implementación de una solución para mejorar la red inalámbrica RIDAIS y de esa manera aumentar la cobertura de la señal inalámbrica en toda la División Académica..

## Descripción del Método

Como herramienta de medición se utilizó software para la auditoría y planeación de redes inalámbricas InSSIDer de código abierto y licencia libre.

La metodología utilizada consta de 5 pasos detallados para el proceso de la implementación de redes inalámbricas. Estas actividades son el estudio de área y el estudio general de la red. Por último se puede mencionar los procedimientos y políticas que pueden ser de ayuda para el desarrollo de esta área. (Narvaez Paez, M. A., 2008).

*Seleccionar el área geográfica de los establecimientos que conforman la red.*

El grupo de objetos de estudio está formado por 14 locaciones a analizar de la DAIS.

Se determinó realizar las lecturas de las señales RIDAIS en la banda de 2.4 GHz en los lugares donde se llevan a cabo actividades académicas en la DAIS. De tal manera que se recolectaron datos de todos los radios de la red RIDAIS que se encuentran en la División. Ver Cuadro 1.

<sup>1</sup> El Dr. Ricardo Gómez Crespo es Profesor de Redes en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, [rgcrespo1974@gmail.com](mailto:rgcrespo1974@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Jorge Alberto Ceballos García es Profesor de Redes en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, [jorge.ceballos@ujat.mx](mailto:jorge.ceballos@ujat.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Isaías Hernández Rivera es Profesor de Redes en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, [isaias.hernandez@ujat.mx](mailto:isaias.hernandez@ujat.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Carlos Mario Flores Lázaro es Profesor de Redes en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, [carlos.flores@ujat.mx](mailto:carlos.flores@ujat.mx)

EDIFICIOS	LOCACIONES
CAFETERÍA DAIS	1
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO	1
EDIFICIO J	1
EDIFICIO K	1
EDIFICIO L	1
EDIFICIO M	1
EDIFICIO P	1
EDIFICIO U	1
EDIFICIO W	2
EDIFICIO X	1
EDIFICIO Y	2
PARQUE (BANCAS)	1
TOTAL=	14

Cuadro 1. Locaciones muestreadas

*Estudio general de la arquitectura de la red*

Factores que hacen Interferencias de la red: Ventanas. Mobiliario de oficina, Suelos y Techos.

Muestreo de radios de la red RIDAIS: Potencia de señal, interferencias, señal/ruido y data rate; Analizamos la cantidad de fuentes de interferencia en el entorno. Este muestreo nos permitió conocer qué canales son los más ocupados y cuáles son más débiles frente a interferencias, además el nivel de ocupación de cada radio y posibles fuentes o focos de problema previo a la realización de este estudio. En la ilustración 1, se aprecia la interfaz del software InSSIDer; detalladamente muestra los nombres de los radios que están en alcance del lugar donde nos encontramos, su canal, PHY, la seguridad, su mínimo y máximo alcance y la señal que emite. Cada canal lo muestra con ondas de distintos colores.

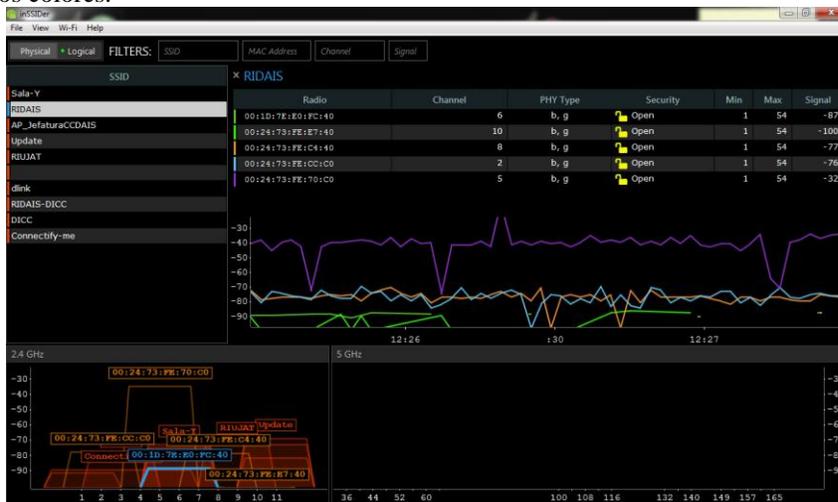


Figura 1. Interfaz gráfica del software InSSIDer.

Fuente: (Cruz Morales, A. y J. A. Trinidad, Trinidad., 2016).

Permitió definir los canales que se van a emplear en la etapa de implantación, siempre de manera orientativa.

*Localización de los puntos de acceso*

Tras realizar los muestreos pertinentes para dotar a toda la división de cobertura inalámbrica de la red RIDAIS, el análisis de estas medidas nos da la localización actual de los puntos de acceso pertenecientes a la red RIDAIS. Dando como resultado 1 acces-point en el CIP, 1 en el edificio W y por ultimo 4 en el edificio P. Ver figura 2.



Figura 2. Ubicación actual de los radios de la red RIDAIS.

Fuente: Centro de Cómputo DAIS

#### Determinar las necesidades de la red

Mediante el proceso de lecturas de los radios de la red RIDAIS en todas las áreas de la división académica, determinamos que los radios emisores están mal ubicados y ordenados en canales no óptimos, y eso afecta de manera significativa la cobertura general de la red en toda la división académica. Ver Figura 3.

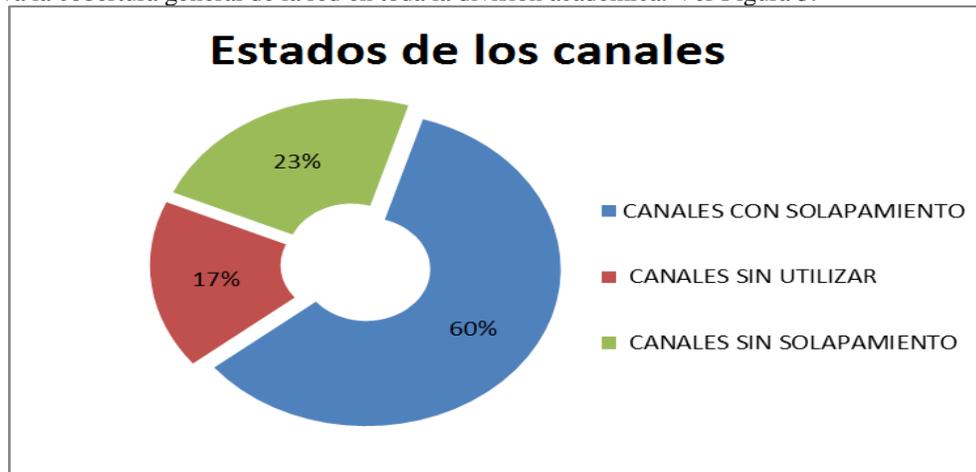


Figura 3. Estados de los canales en la DAIS.

Podemos ver como mas de la mitad de los canales configurados en los AP's de la RIDAIS se encuentran con solapamiento, esto es lo mismo que decir existe interferencia adyacente entre estos canales solapados, de acuerdo con Adjacent and Co-Channel Interference. (s. f.) la interferencia adyacente es la peor de las interferencias de Wi-Fi. Debido a que los AP's en canales solapados no toman turnos para transmitir, sino que todos los AP's dentro de estos canales estarán transmitiendo al mismo tiempo, lo cual implica que se hagan "ruido unos a otros" demeritando la calidad de la comunicación hacia los equipos de los usuarios finales en la red.

Cerca del 23 % de los canales funcionan sin interferencia pues no presentan solapamiento llevando a cabo una comunicación sana, y el 17 % de canales está sin utilizar. Es necesario mover algunos AP's de lugar para mejorar su área de cobertura, reconfigurarlos en los canales que menos se solapen para evitar la interferencia adyacente, y por último añadir a la red inalámbrica mas AP's para lograr la cobertura total de las áreas donde se realicen actividades académicas dentro del campus de la División Académica de Informática de la UJAT.

#### Determinación de la la solución/propuesta

Se asignó de la siguiente manera:

- 00:1D:7E:E0:FC:40 Este radio se encuentra en el Centro de investigación y posgrado, se propone dejar en el mismo sitio, debido a que funciona de manera correcta y brinda cobertura al edificio completo y parque de la División. El canal para este radio seguirá siendo el 6.
- 00:24:73:FE:C4:40 Se encuentran en el punto central del edificio P en la coordinación del centro de cómputo, se propone dejar en el mismo sitio, ya que brinda cobertura general para la parte derecha del edificio y laboratorios. La sugerencia es cambiar del canal 8 al canal 3 para mejor cobertura.

- 00:24:73:FE:70:C0 Este radio se encuentra en el edificio W, se propone dejar en el mismo sitio (parte baja del edificio), debido a que funciona de manera correcta y brinda cobertura a la mitad del edificio, ya que por ser un área demasiado grande no se obtiene cobertura general con un solo radio.
- 00:24:73:FE:CC:C0 Este radio que se encuentra en el edificio P y está en el canal 2, se propone reubicar en la parte izquierda del edificio, ya que de esta manera brindará cobertura a los salones y laboratorios. De esta manera el edificio P tendrá cobertura general.
- 00:22:6B:A0:AC:F0 Este radio que se encuentra en el edificio P y está en el canal 8, se propone reubicar en el edificio J, en el canal 2, ya que de esta manera brindará cobertura al edificio en general, y parte de la cafetería de la División Académica.
- 00:24:73:FE:E7:40 Este radio que se encuentra en el edificio P y está en el canal 10, se propone reubicar en el edificio K, en el canal 2, ya que de esta manera brindará cobertura al edificio en general, y al edificio L. Y se solucionará la falta de la red RIDAIS en esta área de la División Académica. Ver figura 4.

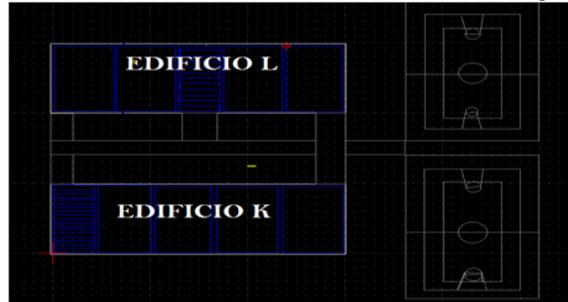


Figura 4. Reubicación de radio en el edificio K.

Fuente: Investigadores del proyecto con LibreCad.

También se propone agregar un radio en el edificio M, uno en el edificio X y otro en el edificio Y, ya que no existe ningún radio de la red RIDAIS en estos sitios. De igual manera el edificio W requiere un radio para abarcar la parte superior de éste. Por lo tanto añadiendo estos radios con la red RIDAIS se pretende abarcar toda el área geográfica de la DAIS.

Recomendaciones de ubicación de los radios:

- Radio en el edificio M: Se propone agregar en el canal 3 o 5 ya que son los que hasta el momento están libres. Ver figura 5.



Figura 5. Reubicación de radio en el edificio J.

Fuente: Investigadores del proyecto con LibreCad.

- Radio en el edificio X: Se propone agregar en el canal 9, ya que de esta manera brindará cobertura al edificio en general, asimismo al edificio U. Y de esta forma se logrará obtener cobertura general de la señal de la red RIDAIS en esta área de la División Académica.
- Radio en el edificio Y: se agregue en el canal 1 ya que es el único que se encuentra libre en este edificio. De esta manera se tendrá que desplazar el radio de la red de la Sala Y o disminuir la potencia del mismo, ya que afecta de manera significativa la señal del radio del edificio W que ambos se encuentran en el canal 5.
- Asimismo implementar otro radio en el edificio W en la parte central de este, así logrará abarcar una cobertura general del edificio de 3 niveles.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se ha presentado una propuesta de solución para el mejoramiento de la red inalámbrica RIDAIS. El análisis para lograr el objetivo principal se enfocó en la detección de lugares con nula o

poca cobertura de la red inalámbrica RIDAIS, la existencia de interferencias y solapamiento de los canales.

### Conclusiones

El resultado de este trabajo fue la reubicación de 3 radios de la red RIDAIS, además de agregar 4 radios en diversos puntos de la División puesto que son los lugares donde no hay cobertura de la red inalámbrica o su radio no se da abasto para dar cobertura a todo un edificio.

Los radios de la red inalámbrica RIDAIS propuestos para reubicar son:

- 00:24:73:FE:CC:C0 REUBICAR A LA PARTE IZQUIERDA DEL EDIFICIO P
- 00:22:6B:A0:AC:FC REUBICAR AL EDIFICIO J
- 00:24:73:FE:E7:40 REUBICAR AL EDIFICIO K

Instalación de nuevos radios:

- 1 AL EDIFICIO M,                      • 1 AL EDIFICIO Y
- 1 AL EDIFICIO X                      • 1 AL EDIFICIO W

Los proyectos consecuentes incluyen la implementación de la reubicación de los radios de la red inalámbrica RIDAIS de forma física.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en añadirle un analizador de espectro al analizador de Wi-fi (insidder), de este modo trabajos futuros no se limitarían al análisis de las señales Wi-fi que interfieren con las señales Wi-fi de la red inalámbrica DAIS, sino que incluirían las señales 2.4 Ghz provenientes de hornos microondas, teléfonos inalámbricos y video cámaras. Lo que sugiere aun queda mucho que decir en materia de interferencias a la red DAIS.

### Referencias

Adjacent and Co-Channel Interference. (s. f.). En *Basic WiFi lessons* de Metageek.com. Recuperado de <https://www.metageek.com/training/resources/adjacent-channel-congestion.html>

Cruz Morales, A. y J. A. Trinidad, Trinidad. (Febrero, 2016). *Propuesta de implementación de soluciones de redes inalámbricas para mejorar la cobertura WiFi de la red RIDAIS*. (Tesis Inédita de Licenciatura). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México.

Narvaez Paez, M. A. (Mayo de 2008). *Elaboración del plan de negocios para la creación de una empresa que brinde servicios de redes LAN inalámbricas en la ciudad de Quito*. (Tesis de Licenciatura). Recuperado de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/600/1/CD-1504%282008-05-30-12-32-29%29.pdf>

# Sistema de control on/off de lazo cerrado de temperatura para el desarrollo de aplicaciones ópticas a una temperatura establecida

Ing. José Amado Gómez de Paz<sup>1</sup>, Dr. Sabino Velázquez Trujillo<sup>2</sup>, Dr. Héctor Ricardo Hernández de León<sup>3</sup>,  
M.C. Joel Gómez Pérez<sup>4</sup>, Dr. Rubén Grajales Coutiño<sup>5</sup>, Dr. Jorge Luis Camas Anzueto<sup>6</sup>

**Resumen**—En este artículo se presenta la implementación de un sistema de control on/off de lazo cerrado de temperatura para el desarrollo de aplicaciones ópticas. Dicho sistema muestra y grafica los datos en tiempo real y los guarda para su análisis posterior. El propósito del control es obtener mediciones exactas en arreglos experimentales de sistemas ópticos, evitando resultados erróneos debido al calentamiento de dispositivos ópticos. Se implementó utilizando la tarjeta de desarrollo Raspberry pi, celda termoelectrica, resistencia eléctrica y una caja térmica de 15 cm<sup>3</sup> para controlar la temperatura. El sistema controla la temperatura en un rango aproximado de 20 °C a 70 °C.

**Palabras clave**— Control on off, temperatura, sensores, lazo cerrado.

## Introducción

El objetivo de cualquier estrategia de control, es mantener estable el valor de la salida del sistema --variable controlada--, que permita igualar la proximidad del valor deseado de operación --punto de operación--, conocido como referencia, consigna o set-point; para el presente sistema de control la temperatura es la variable de salida seleccionada, haciendo uso de un control de lazo cerrado on/off.

Un sistema de control de lazo cerrado, conocido como sistema retroalimentado; es aquel donde la acción de control depende de la salida. Un sistema on/off es donde el elemento final de control sólo tiene dos posiciones: encendido-apagado, a diferencia de otro tipo de control cuya acción es proporcional con respecto al error (Gaviño, 2010).

En el campo de las fibras ópticas se utilizan dispositivos láseres para el desarrollo de diversas aplicaciones como multiplexación por división de longitud de onda (Irshid, et. al., 1992), amplificadores (Koplow, et. al., 2000), interferometría (Blake, et. al., 1996) y desarrollo de sensores para medir diversas propiedades físicas como presión, humedad, caudal, corriente y temperatura, entre otras aplicaciones (López-Higuera, et. al., 2011).

En aplicaciones ópticas la temperatura es un parámetro de vital importancia, considerado como primordial para el control de la misma. Si a un láser se le suministra una temperatura controlada, manifestará una potencia constante, que permite realizar mediciones exactas en arreglos experimentales de sistemas ópticos.

Para el desarrollo de sensores de fibras ópticas con aplicaciones de detección de temperatura es necesario realizar un control de la misma en el experimento para realizar mediciones en diversos grados centígrados; el sistema desarrollado nos permite utilizar temperaturas altas y bajas --20 °C a 70 °C--, mediante un set-point establecido --suministrado por el usuario--

## Descripción del método

Para el desarrollo de sensores de fibra óptica se contemplan 5 fases (ver figura 1): diseño y realización de un arreglo experimental con dispositivos y componentes ópticos, realización e instrumentación de un sistema de control de temperatura, realizar mediciones de la potencia de salida del arreglo experimental manipulando la temperatura, modelar matemáticamente los datos obtenidos de las mediciones --potencia de entrada, temperatura y

<sup>1</sup> El Ing. José Amado Gómez de paz es estudiante de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecatrónica del Instituto tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. [isc\\_agomez86@hotmail.com](mailto:isc_agomez86@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Sabino Velázquez Trujillo es investigador a tiempo completo y profesor de los programas de posgrado en el Instituto tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. [sabinovelazquez1@gmail.com](mailto:sabinovelazquez1@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Héctor Ricardo Hernández de León es investigador a tiempo completo y profesor de los programas de posgrado en el Instituto tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. [hhernandezd@ittg.edu.mx](mailto:hhernandezd@ittg.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Joel Gómez Pérez es profesor a tiempo completo en el Instituto tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. [jgomez@ittg.edu.mx](mailto:jgomez@ittg.edu.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Rubén Grajales Coutiño es investigador a tiempo completo y profesor de los programas de posgrado en el Instituto tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. [rgrajales@ittg.edu.mx](mailto:rgrajales@ittg.edu.mx)

<sup>6</sup> El Dr. Jorge Luis Camas Anzueto es investigador a tiempo completo y profesor de los programas de posgrado en el Instituto tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. [jcamas@ittg.edu.mx](mailto:jcamas@ittg.edu.mx)

potencia de salida-- por ultimo al eliminar el control de temperatura y de acuerdo al comportamiento del modelo de la fase anterior se logra determinar la temperatura.

El presente trabajo considera las primeras 3 fases, debido a que el proyecto de investigación se encuentra en esta etapa.

El sistema implementado permite controlar la temperatura, utilizando un sistema de enfriamiento termoeléctrico sujeto a temperatura ambiente, y una resistencia eléctrica para temperaturas por encima de la del ambiente (Ver Figura 2).

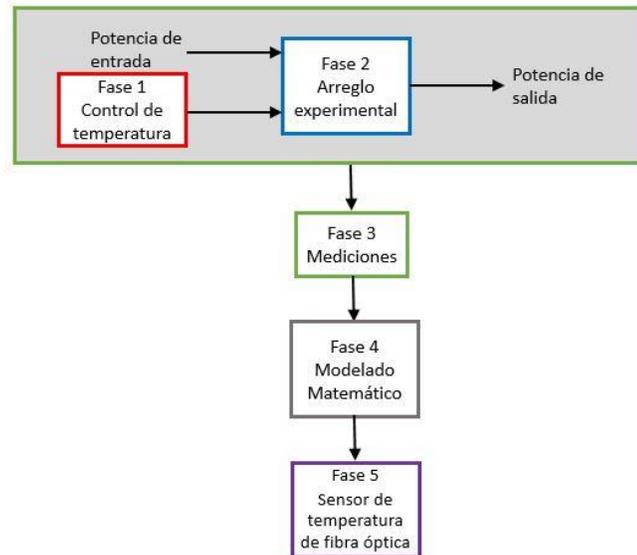


Figura 1. Elaboración de un sensor de temperatura de fibra óptica

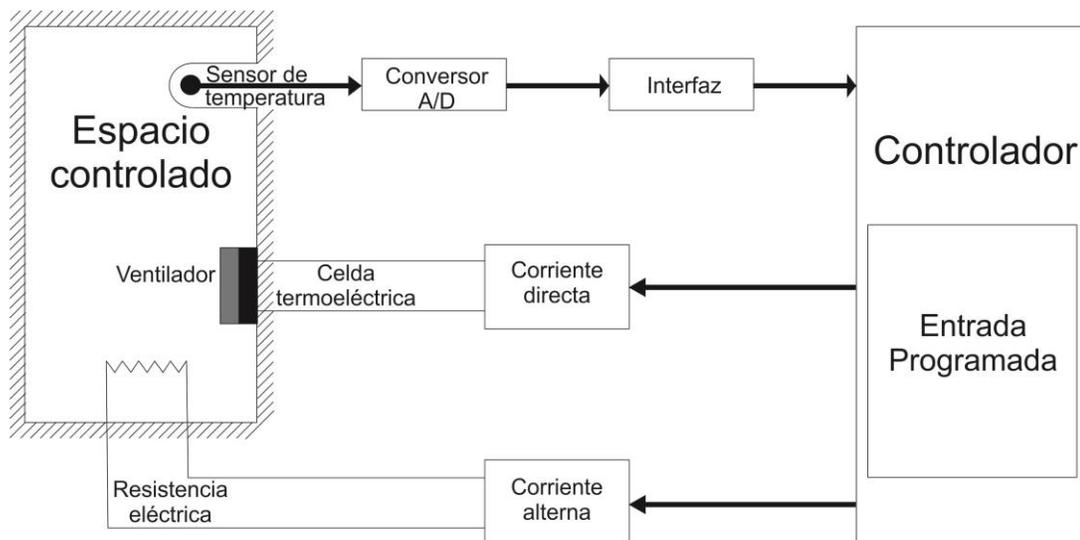


Figura 2. Funcionamiento del sistema de control de temperatura

La caja térmica está elaborada de cristal con una medida de 15 cm<sup>3</sup>, con marcos de aluminio para su soporte e internamente tiene una capa de poliestireno de 20 mm a cada costado (ver figura 3). El poliestireno se caracteriza por tener una baja conductividad térmica, considerado como un buen aislante térmico, es decir, se opone al flujo de calor. Para demostrar lo ya mencionado, basándose en la termodinámica, cuando un cuerpo tiene una temperatura diferente a la que posee otro cuando está en contacto o inclusive con la del ambiente, se produce una transferencia de calor para equilibrar ambas temperaturas; denominado equilibrio térmico. En este proceso el cuerpo que tiene la temperatura más alta transfiere energía térmica al cuerpo de temperatura más baja; el funcionamiento de un aislante térmico es bloquear esa transferencia de calor; sin embargo, una de sus desventajas, posee poca resistencia a

temperaturas elevadas, comenzando a deformarse a partir de los 85 °C (Solís, 2005), presentándose como una limitante, el sistema desarrollado controla la temperatura por debajo de esta. A un costado tiene un orificio en forma de círculo con un diámetro de 4 cm, para introducir el sistema de refrigeración termoeléctrico, en la parte posterior tiene 3 orificios aproximadamente de 5 mm para colocar una resistencia eléctrica y un sensor de temperatura pt100, es un sensor basado en la variación de la resistencia de un conductor con la temperatura, controlado por el sistema de control on/off.

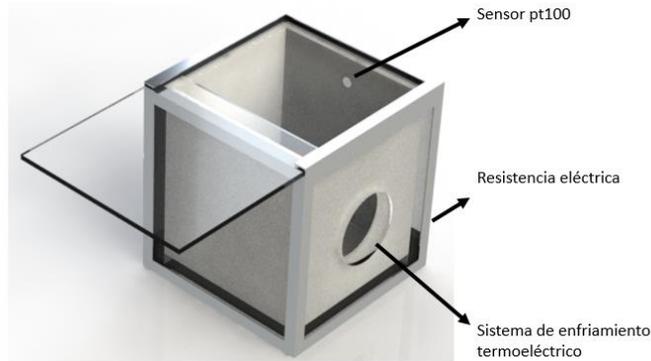


Figura 3. Diseño del espacio de 15 cm<sup>3</sup> a controlar la temperatura

El sistema de control se realizó utilizando una tarjeta de desarrollo Raspberry pi 3b+ con el sistema operativo Raspbian que utiliza los pines GPIO para lectura de sensores y control de diversos dispositivos, mediante el lenguaje de programación Python (Grimmett, 2016). De acuerdo a Mark Lutz (2013), Python es un lenguaje de programación de propósito general, orientado a objetos, libre, portable y, relativamente fácil de usar y aprender.

Para alimentar el sistema de enfriamiento termoeléctrico se utilizan 12 Voltios (V) y para la resistencia eléctrica se utilizan 120 V.

Los enfriadores termoeléctricos --elementos TEC: Thermo-Electric Cooler o celdas Peltier-- son dispositivos que generan una diferencia de temperatura entre sus 2 lados al circular una corriente: uno de sus lados se calienta, mientras que el otro se enfría, en consecuencia; son ampliamente utilizados para enfriar por debajo de la temperatura ambiente en contacto con su lado frío, tomando en cuenta que deben existir medios para disipar o refrigerar el otro lado que está caliente. Al invertir la polaridad de la circulación de la corriente, el lado caliente pasa a ser frío y viceversa; de esta manera invierte el flujo calorífico. Para su funcionamiento eficiente, estos dispositivos necesitan disipar el calor del lado caliente utilizando un disipador de aluminio con un ventilador, cuando no se utilizan estos medios el lado frío no enfría correctamente, la celda se sobrecalienta, y eventualmente se daña; se vuelve necesario utilizarlos en el otro lado para extraer el frío, de lo contrario, se formarán cristales de hielo en las paredes del disipador. Se utiliza conjuntamente con disipadores para computadoras que poseen un ventilador incorporado.



Figura 4. Identificación de celda peltier, su funcionamiento y sistema de refrigeración termoeléctrico

La resistencia eléctrica utilizada es un termistor PTC: Positive Temperature Coefficient, que incrementa su resistencia a medida que aumenta la temperatura que se usa para calentar el aire o sólidos, está elaborada con cerámica cubierta con una capa de aluminio alimentada a 120 V.



Figura 5. Resistencia eléctrica

### Funcionamiento del software desarrollado

El código fuente fue desarrollado en Python, con un total de 458 líneas, utilizando la librería “tkinter” para interfaces gráficas e implementando un algoritmo para el control on/off, que permite decidir el momento de apagado o encendido de la resistencia eléctrica o la celda peltier. El código fuente y los diagramas de conexión están disponibles si contactan a cualquier de los autores, no se incluyen por falta de espacio.

Al ejecutar el código fuente muestra la pantalla principal donde se aprecia la temperatura ambiente en una etiqueta y dos botones para enfriar o calentar el aire. Al dar clic en cualquier botón, abrirá una nueva ventana solicitando un valor numérico, entre 20 y 70, asumiendo un valor flotante o no --decimal o entero--; el valor ingresado es el “set point” (localizado al lado derecho de la figura 6), identificado como el valor que mantiene la temperatura mediante un control tipo on/off. Para realizar este proceso, es de suma importancia, tener presente la temperatura ambiente (26 °C). Ver figura 6.



Figura 6. Pantalla principal del sistema

Una vez ingresado el set point, el sistema mantendrá dicha temperatura, encendiendo o apagando la resistencia eléctrica o la celda peltier, en función de la opción elegida (para este caso calentar): si la temperatura es superior al set point se desactiva la salida y si es inferior se activa, es comportamiento de tipo on/off y se distingue en la figura 6, donde se observa la señal controlada y la señal que alimenta los dispositivos, respectivamente. Si el set point

ingresado es 50 °C y la temperatura ambiente es 26 °C, se activa la resistencia eléctrica hasta llegar al valor deseado, una vez superado el valor se apaga la resistencia para comenzar a disminuir la temperatura, cuando baja del valor, se activa nuevamente para volver a calentar, continuando este comportamiento durante el tiempo a controlar; para enfriar, el proceso es contrario, utilizando solamente la celda peltier.

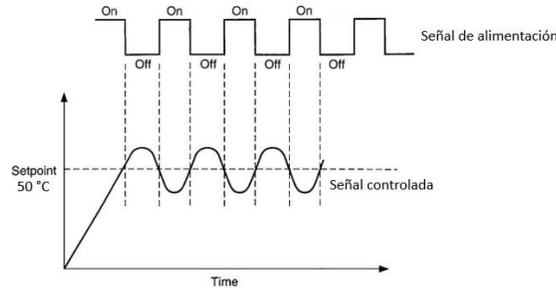
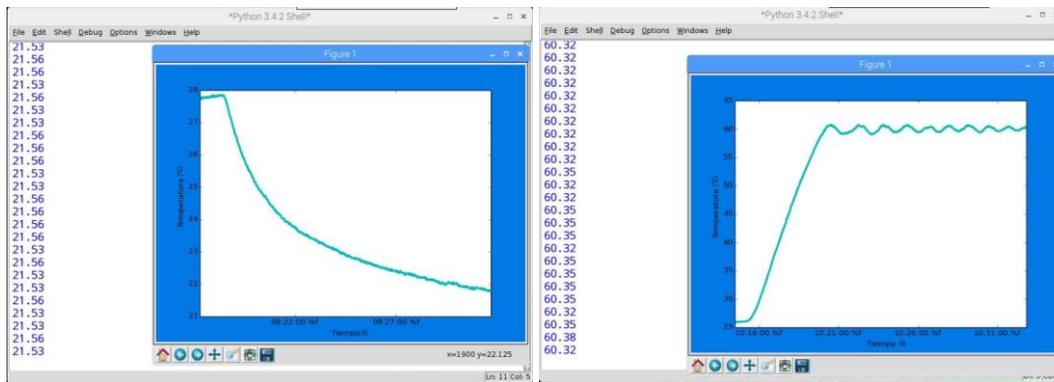


Figura 7. Comportamiento del control on/off de la resistencia eléctrica

El sistema muestra y grafica en tiempo real los datos --hora y temperatura-- (figura 8 a y b), y los almacena en un archivo con extensión xls para su posterior uso y análisis; debido a que un dispositivo medidor de potencia óptica almacena la hora y la potencia en un archivo con extensión txt, al realizar mediciones en un arreglo experimental se logra relacionar la potencia y la temperatura con respecto al tiempo, obteniéndose las gráficas correspondientes.

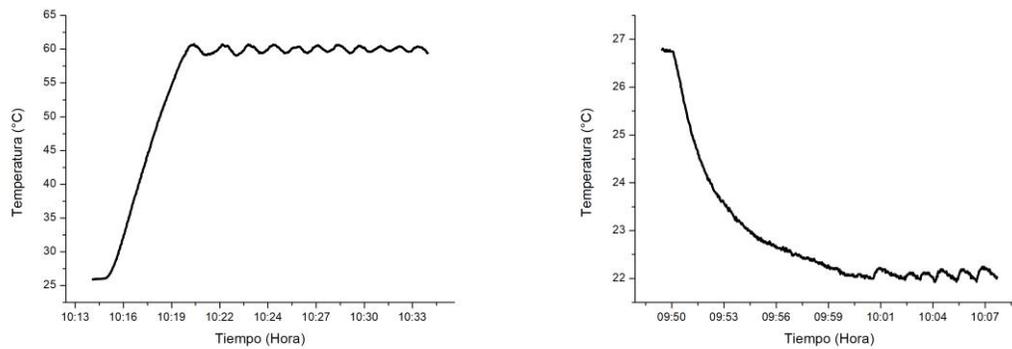


a)

b)

Figura 8. Datos en tiempo real

En las figuras 8a, se observa que la temperatura está disminuyendo de 27.8 °C hasta 21 °C y en la figura 8b, la estabilización de la temperatura a 60 °C mediante control on/off, partiendo de 26 °C.



a)

b)

Figura 9. Gráficas de estabilización a 60 °C y 22 °C generadas en Origin

Haciendo uso del software especializado en análisis y gráficos de datos, llamado Origin en su versión 8, se graficaron los datos almacenados en dos muestras diferentes, como resultado se observa en la figura 9a el control on/off de la resistencia eléctrica a 60 °C partiendo de 25.9 °C y en la figura 9b se observa el control on/off de la celda peltier a 22 °C partiendo de 26.7 °C.

Las gráficas obtenidas son utilizadas a futuro para aplicaciones ópticas al monitorear la potencia de un arreglo experimental con respecto a la temperatura, que permite la continuación de la metodología propuesta identificada en la figura 1.

### **Conclusiones**

De los resultados obtenidos en la puesta a prueba del sistema de control de temperatura se encontró que las celdas peltier son dispositivos que presentan una buena respuesta de enfriamiento en espacios reducidos, si el sistema de aislante térmico es el poliestireno a concentraciones estándar, implementándose con los cuidados que propone el fabricante al utilizarlo. Se observó que la resistencia eléctrica permite elevar temperaturas superiores a la del ambiente.

Como resultado el rango de manipulación de la temperatura es de 20 a 70 °C con un margen de error que permite la programación realizada en Python de  $\pm 0.4$  °C para enfriar y  $\pm 0.8$  °C para calentar.

Este dispositivo tiene un buen desempeño para experimentos que requieran un control de temperatura, como en aplicaciones ópticas o bioquímicas.

### **Comentarios finales**

El presente trabajo es la primera fase de cinco, para el desarrollo de un proyecto de investigación de un sensor de temperatura de fibra óptica. Se ha aplicado en otras áreas, como bioquímica, con las adecuaciones correspondientes.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen al Tecnológico Nacional de México por haber brindado apoyo económico a través del proyecto “Desarrollo de un interferómetro de Sagnac y su aplicación en sensores de fibra óptica para la detección de temperatura” con clave 6842.18-P.

### **Referencias**

- Blake, J.; Tantaswadi, P.; de Carvalho, R. T. (1996). In-line Sagnac interferometer current sensor. “IEEE Transactions on Power Delivery”. Volume: 11, Issue: 1, Jan 1996. Pp. 116-121.
- Gaviño, R. (2010). Introducción a los sistemas de control: Conceptos, aplicaciones y simulación con MATLAB. México: Ed. Prentice Hall.
- Grimmett, R. (2016). Raspberry Pi Robotics Projects. United Kingdom: Ed. Packt Publishing.
- Irshid, M. I.; Kavehrad, M. (1992). A fully transparent fiber-optic ring architecture for WDM networks. “Journal of Lightwave Technology”. Volume: 10, Issue: 1, Jan 1992. Pp. 101-108.
- Koplow, J. P.; Kliner, D. A. V.; Goldberg, L. (2000). Single-mode operation of a coiled multimode fiber amplifier. “Optics Letters”. Volume: 25, issue: 7. Pp. 442-444.
- López-Higuera, J. M.; Rodríguez-Cobo, L. (2011). Fiber optic sensors in structural health monitoring. “Journal of Lightwave Technology”. Volume: 29, Issue: 4, Feb 2011. Pp. 587-608.
- Lutz, M. (2013). Learning Python. United States of America: Ed. O’Reilly. 5ª. Edition.
- Solís, C. (2005). Propiedades del EPS KNAUF therm Th35SE. España. Dossier de calidad de la compañía KNAUF Miret.

## Prototipo de ECG con conexión a Smartphone

Ana Wendy Gómez Flores<sup>1</sup>, José Ángel Santos Gordillo<sup>2</sup>

**Resumen-** En los últimos años se ha visto un uso creciente de dispositivos móviles en la población, así como un desarrollo masivo de aplicaciones móviles que han impactado en diversas áreas de la sociedad; una de ellas es el cuidado de la salud. Por tal motivo, el objetivo de esta investigación es desarrollar un prototipo de electrocardiograma (ECG) que incluya una aplicación móvil, y que además integre tecnologías inalámbricas y electrónicas, que mediante el conjunto de estos elementos se pueda obtener un sistema que permita el monitoreo de señales vitales a través de un teléfono inteligente; en donde las personas con problemas del corazón, puedan tener una observación constante en el comportamiento de la frecuencia cardíaca y con ello prevenir riesgos mayores de salud.

**Palabras clave-** Aplicación, Arduino, Bluetooth, Dispositivo Móvil, Electrocardiograma (ECG), Prototipo, Salud.

### Introducción

La tecnología avanza día con día, ocupando un lugar importante en la vida de las personas, debido a la diversidad de investigaciones y desarrollos tecnológicos; se puede utilizar en todas las actividades cotidianas ya sea en el área de la educación, la salud, la seguridad, el entretenimiento, entre otros.

Una de las tecnologías que es utilizada diariamente por las personas son las relacionadas con aplicaciones móviles. Ya que se han hecho muy populares hoy en día, por tal motivo se desarrollan diversas aplicaciones constantemente para cualquier actividad que un usuario quiera realizar en su vida diaria. Existen múltiples aplicaciones que las personas pueden utilizar mediante su teléfono móvil realizando diversas actividades, ya sea para jugar, conversar con otras personas, realizar cálculos, leer documentos, navegar por internet, por mencionar algunos.

Algunos ejemplos de aplicaciones existentes son: calculadora, redes sociales, cámara, reproductor de música, administrador de archivos, administrador de contactos. En lo que respecta a aplicaciones orientadas al cuidado de la salud y en específico al monitoreo de signos vitales se pueden encontrar algunas como *Control de presión arterial*, *iCare monitor de la salud*, *Ritmo cardíaco-monitor pulso*, *Monitor de frecuencia cardíaca*, por mencionar los más populares dentro de la categoría de Salud y bienestar de las aplicaciones de tienda virtual que vienen en los teléfonos inteligentes. Dichas aplicaciones utilizan la cámara en coordinación con uno de los dedos de la mano, en algunas otras aplicaciones el micrófono del dispositivo, por mencionar algunos, pero la precisión del resultado dependerá de la calidad de dicho dispositivo, de acuerdo a lo expuesto por El Comercio (2014).

Las enfermedades cardiovasculares son un grupo amplio de padecimientos entre los que se incluyen las enfermedades del corazón y las relacionadas con los vasos sanguíneos como la cardiopatía coronaria, reumática, congénita, cerebrovasculares, arteriopatías periféricas y trombosis venosas profundas y embolias pulmonares, según Pike (2015); siendo con esto las enfermedades del corazón la principal causante de defunción con un 17.9%, según lo mencionado por el Programa Sectorial de Salud (2013-2018), por encima de la diabetes, los tumores malignos, entre otros en nuestro país.

---

<sup>1</sup> M.C.E. Ana Wendy Gómez Flores, Maestra en Comercio Electrónico impartiendo materias dentro del depto. de Sistemas y Computación. TecNM/Campus Comitán. wendy.gomez@itcomitan.edu.mx

<sup>2</sup> José Ángel Santos Gordillo, Maestro en Ciencias Computacionales. Estudiante del Doctorado en Ingeniería Aplicada. TecNM/Campus Comitán. josesantos@itcomitan.edu.mx

Es por ello que el presente artículo muestra la propuesta de un prototipo de un electrocardiograma portátil, enlazado a una aplicación móvil, integrando tecnologías inalámbricas y electrónicas, permitiendo el monitoreo de señales vitales de personas con problemas del corazón, con el objeto de cuidar y mantener una observación constante en el comportamiento de la frecuencia cardiaca.

Con la realización de este sistema de monitoreo se podrá ayudar a las personas con enfermedades cardiovasculares a llevar un control de su salud, logrando realizarse una revisión sin salir de su casa, dependiendo del estado en que se encuentre y en caso de ser necesario acudir a un hospital.

La aplicación cuenta con un sistema de base de datos que permite el almacenamiento de información, el usuario puede guardar la información registrada mediante el lector de señales vitales, permitiendo de esa manera que el usuario pueda mostrar los resultados al médico al momento de acudir a un hospital.

### **Descripción del Método**

**Como se realiza actualmente:** La revisión de los signos vitales de una persona, se lleva a cabo mediante un electrocardiograma, la persona debe asistir a un hospital para realizar una consulta de revisión, por lo que las enfermeras encargadas del área, realizan el pase a la persona interesada, después de obtener el pase la persona debe esperar a que el cardiólogo lo llame, cuando el cardiólogo esté disponible para atender a la persona, este lo llama y el paciente debe de entrar al área en donde se realiza el monitoreo, el cardiólogo indica el lugar en que el paciente debe permanecer, después de eso le colocan los electrodos, y comienza a realizar el monitoreo, después de haber hecho las observaciones necesarias, le muestra los resultados al paciente, en caso de que se encuentre en buenas condiciones se le hace saber, de otra manera si el paciente cuenta con algún tipo de enfermedad cardiovascular y necesita que se monitoree de manera constante, el cardiólogo le da la fecha necesaria en que se llevaría a cabo la siguiente revisión, y le da el tratamiento necesario para que el paciente controle la enfermedad.

**Propuesta con el uso del prototipo:** Se realizará un prototipo en el cual se incluya tecnología inalámbrica y electrónica, que permitirá leer los signos vitales de una persona, teniendo como receptor de las señales la placa de Arduino, de acuerdo a lo recomendado por Massimo (2015), así como un proceso de tratamiento de las señales recibidas para su graficación en el dispositivo móvil (Smartphone) a través de la programación con lenguaje Android, según Wales (2015e), utilizando su Kit de Desarrollo de Programación (SDK) de Android Studio, de acuerdo a Wales (2015f); Una vez procesados los signos vitales el prototipo ofrece la posibilidad de realizar un diagnóstico de manera independiente de algún hospital, ya sea que tenga o no una enfermedad cardiovascular. Mediante una aplicación móvil se podrá observar el comportamiento de los signos vitales.

Para que la persona lleve a cabo el monitoreo de los signos vitales, deberá tener instalado en su teléfono inteligente o smartphone la aplicación correspondiente al dispositivo, al contar con la aplicación deberá realizar la conexión la aplicación con el dispositivo de monitoreo mediante la tecnología inalámbrica bluetooth, de acuerdo a Wales (2015b); a continuación se deberá colocar los electrodos en las partes correspondientes del cuerpo, y mediante la aplicación deberá observar el comportamiento. Lo cual se puede apreciar en el diseño de la siguiente secuencia, ilustrada por la figura 1, donde se aprecia las acciones que debe ejecutar el usuario con respecto a la aplicación móvil.

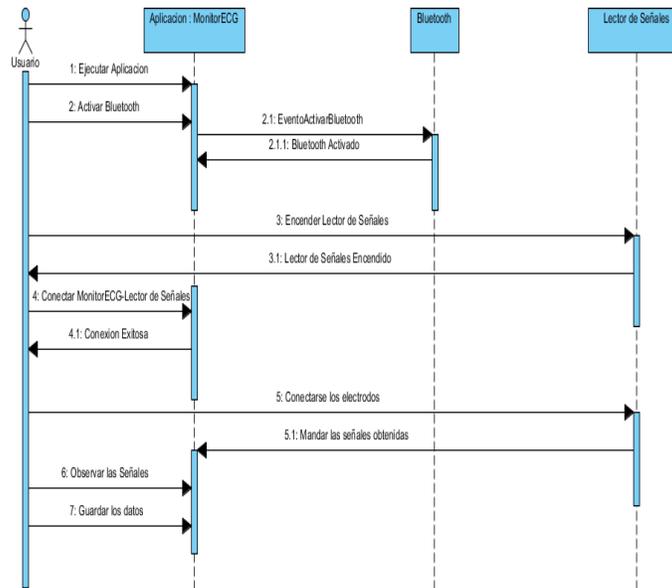


Figura 1. Diagrama de secuencia.

La aplicación automáticamente realizará las capturas del comportamiento de los signos vitales y mediante esto el usuario podrá acudir al cardiólogo en caso de que el diagnóstico muestre un comportamiento diferente a lo normal.

Cabe hacer mención que al iniciar la aplicación se deberá realizar la búsqueda y conexión de dispositivos, como se ilustra en la figura 2, que será la imagen que aparecerá en el teléfono celular inteligente.

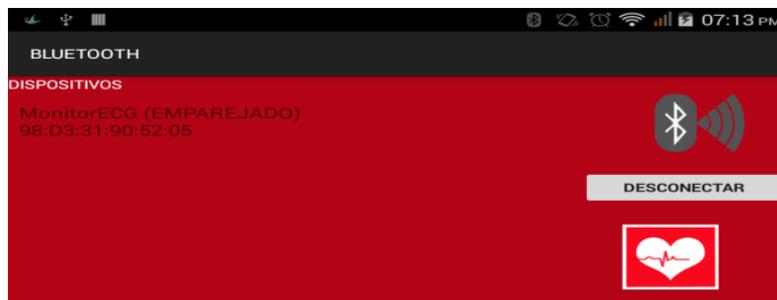


Figura 2. Aplicación móvil: pantalla de emparejamiento de dispositivos.

Para posteriormente poder visualizar el comportamiento de los signos vitales detectados y poder guardar dicha información. A continuación, se puede observar en la figura 3 la representación del signo vital detectado, derivado de la conexión física con el paciente, por medio de los electrodos.



Figura 3. Aplicación móvil: pantalla de graficación del signo vital.

En lo que respecta al dispositivo electrónico, el diseño del prototipo en su etapa inicial es un tanto rústico, como se logra apreciar en las siguientes fotografías, especificadas como figura 4, 5 y 6, que muestran tanto la parte interna como externa del mismo.



Figura 4. Prototipo: vista interior (Circuitos).



Figura 5. Prototipo: vista interior (Electrodos).



Figura 6. Prototipo: vista exterior.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

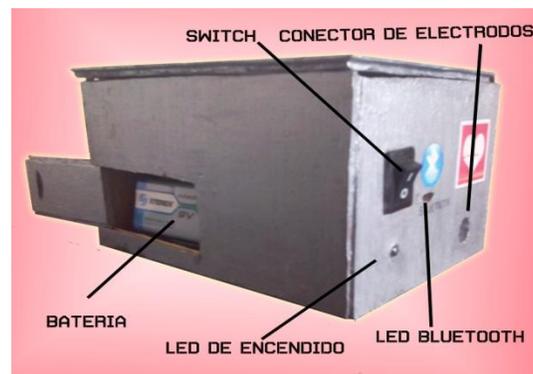
En las imágenes de la figura 7 se pueden apreciar los resultados gráficos del ritmo cardiaco utilizando el prototipo enlazado a la aplicación móvil desde los electrodos conectados en el paciente.



Figura 7. Conexión del prototipo y la aplicación móvil.

Como se puede observar en la figura 7, el prototipo se conecta a la persona por medio de los electrodos y en la aplicación se puede apreciar la gráfica en color azul que demuestra el comportamiento del signo vital detectado en ese momento; con la posibilidad de guardar dicha lectura y poder generar una comparación posterior.

En la figura 8 se muestra el prototipo del dispositivo ECG en su apariencia final, ilustrando y señalando los componentes externos más relevantes que lo conforman, como lo son el conector de electrodos, interruptor de encendido (switch), la luz de señalización pertinentes (encendido y bluetooth), así como el compartimento donde va la batería de 9 Volts.



**Figura 8. Prototipo.**

### *Conclusiones*

El prototipo desarrollado resulta práctico, ya que con conocimientos básicos de la lectura de la gráfica y de su representación pudiera contarse en casa con un instrumento que permita realizar un diagnóstico del estado de funcionamiento del corazón de una persona y con ello tomar acciones preventivas o en su caso acudir con el especialista.

El resultado mostrado por el prototipo es aceptable ya que resulta práctico y con un nivel de graficación que permite saber si existe algún padecimiento de corazón en la persona sobre la que se aplique el diagnóstico.

Como trabajo a futuro de este proyecto se contemplan la disminución del tamaño del mismo, esperando que los dispositivos electrónicos requeridos con el tiempo sean de menor tamaño y que por lo mismo requieran de menor voltaje, pudiéndose utilizar una pila más pequeña, así mismo una investigación de componentes electrónicos a medida, pues la placa de Arduino utilizada se ocupa en un 40% de la funcionalidad que ofrece.

### *Recomendaciones*

Se contempla dar continuidad a este proyecto para mejorar el nivel de confianza y la estética del producto final; así mismo se pretende registrar la idea y explorar opciones de financiamiento para implementar su uso en el sector salud y proyectar su aplicación e impacto.

### **Referencias**

- El Comercio (2014), Aplicaciones y dispositivos monitorean el ritmo cardiaco. Abril/13/2014. <https://www.elcomercio.com/tendencias/tecnologia/aplicaciones-y-dispositivos-monitorean-ritmo.html>
- Pike Rockville (2015), Enfermedades del corazón, U.S.National Library of Medicine, Disponible en: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/heartdiseases.html>, (29/08/2015).
- Programa Sectorial de Salud (2013-2018). Disponible en: [http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/sectorial\\_salud.pdf](http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/sectorial_salud.pdf), (20/05/2013)
- Massimo Banzi (2015), Arduino, Make Books. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Arduino>, (02/09/2015).
- Wales Jimmy (2015b), Bluetooth, Wikimedia, Inc. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>, (30/08/2015)
- Wales Jimmy (2015e), Android, Wikimedia, Inc. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Android>, (01/09/2015)
- Wales Jimmy (2015f), Android Studio, Wikimedia, Inc. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Android\\_Studio](https://es.wikipedia.org/wiki/Android_Studio), (01/09/2015).

# ESTUDIO DEL POTENCIAL DE BIODEGRADACIÓN DE DECACLOROBIFENILO EN LA CEPA *Pseudomonas extremaustralis*

Miguel Ángel Gómez López<sup>1</sup>, Rocío Meza Gordillo<sup>2</sup>,  
Víctor Manuel Ruíz Valdiviezo<sup>3</sup>, Reiner Rincón Rosales<sup>4</sup> y Miguel Ángel Vences Guzmán<sup>5</sup>

**Resumen**— En la actualidad, se ha reportado la presencia de bifenilos policlorados (BPC's) en el medio ambiente, siendo una familia de congéneres con alto impacto ambiental y efectos nocivos para la salud en los seres vivos, actualmente se buscan estrategias para su remoción y/o degradación. En este trabajo el potencial de remoción de decaclorobifenilo (DCB-congénere más clorado dentro de la familia de los BPC's) por la cepa *Pseudomonas extremaustralis* ADA-5, para tal fin se realizó una prueba de crecimiento, donde la cepa fue cultivada en medio mínimo AOB contaminada con bifenilo a 250 y 500 ppm. El crecimiento celular (UFC mL-1) fue determinado después de 8 h de crecimiento, indicando que la cepa *Pseudomonas extremaustralis* ADA-5 tuvo una alta tasa de crecimiento ( $3.1 \times 10^8$  UFC/mL) cuando es cultivada en presencia de 250 ppm de bifenilo, así mismo, se analizó el perfil de lípidos de la cepa en presencia de bifenilo.

**Palabras clave**— Biorremediación, BPC's, Lípidos de membrana.

## Introducción

Los bifenilos policlorados (BPC) son una familia de más de 209 compuestos químicos estructuralmente relacionados (congéneres), formados por cloro, carbono e hidrógeno, la fórmula general es  $C_{12}H_{10-n}Cl_n$ , cada PCB consta de dos anillos bencénicos y de uno a diez átomos de cloro, son compuestos química y térmicamente estables, fgkinsolubles en agua, no son inflamables, no conducen la electricidad, tienen baja volatilidad a temperaturas normales, se degradan a altas temperaturas, no son biodegradables y son bioacumulables (Miller-Pérez *et al.*, 2009).

Los PCBs figuran actualmente entre los contaminantes ambientales más difundidos, se han podido detectar en casi todos los medios ambientales (atmósfera interior y exterior, aguas subterráneas y de superficie, suelos y alimentos), cantidades relativamente considerables de PCBs se han liberado y continúan liberándose al medio ambiente, debido a prácticas inadecuadas de evacuación y a la ocurrencia de pérdidas y accidentes en diversas instalaciones industriales (Zorrilla-Velazco *et al.*, 2011).

Los efectos tóxicos que pueden tener los PCBs son difíciles de predecir debido a la compleja naturaleza de estos y a las impurezas que generalmente llevan asociados, están clasificados como probables carcinógenos humanos, y producen una amplia gama de efectos adversos en los animales, entre ellos: toxicidad reproductiva, inmunotoxicidad y carcinogenicidad (Hernández-Moreno *et al.*, 2016).

Dentro de las técnicas utilizadas para la eliminación de estos contaminantes, se encuentra la biorremediación, que es el uso de organismos vivos, principalmente microorganismos, para degradar los contaminantes ambientales en formas menos tóxicas (Vidali, 2001). Algunas de estas estrategias han sido el empleo de especies de lombrices de tierra (*Eisenia fétida*) para la bioacumulación de este compuesto (Villalobos-Maldonado *et al.*, 2015) o el empleo de microorganismos (bacterias de los géneros *Pseudomonas*, *Staphylococcus*) para su degradación (Zenteno-Rojas *et al.*, 2019). La degradación microbiana de BPC es considerada como uno de los más efectivos procedimientos para la remoción de estos compuestos del medio ambiente (Sakai *et al.*, 2005).

<sup>1</sup> Miguel Ángel Gómez López, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutierrez, Chiapas. [m12270681@ittuxtlagutierrez.edu.mx](mailto:m12270681@ittuxtlagutierrez.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Rocío Meza Gordillo, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutierrez, Chiapas.

<sup>3</sup> Víctor Manuel Ruíz Valdiviezo, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutierrez, Chiapas.

<sup>4</sup> Reiner Rincón Rosales, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutierrez, Chiapas.

<sup>5</sup> Miguel Ángel Vences Guzmán, Centro de Ciencias Genómicas, Cuernavaca, Morelos.

## Metodología

### *Reactivación de la cepa ADA-5.*

La cepa *Pseudomonas extremaustralis* ADA-5 (KY110419) fue reactivada en medio Infusión Cerebro-Corazón (ICC), incubada a 37 °C durante 24 h para realizar las diferentes pruebas experimentales.

### *Adaptación a medio AOB modificado.*

Se cultivó la cepa ADA-5 en cajas Petri modificando la composición del medio AOB de la reportada por Rodríguez-Moreno (2007), adicionando diferentes concentraciones de extracto de levadura y sulfato de amonio, con la finalidad de promover su crecimiento. Los componentes del medio AOB (1000 mL) modificado fueron: sulfato de amonio 0.5 g, fosfato dibásico de potasio 1.0 g, cloruro de sodio 0.3 g, sulfato de magnesio heptahidratado 0.3 g, dextrosa 3 g, extracto de levadura 1 g y Fe-EDTA 0.15 g, con un pH final alrededor de 7.0-7.1.

### *Diseño de experimento.*

Se empleo un diseño de superficie de respuesta tipo Box-Behnhen, evaluándose los factores: extracto de levadura, sulfato de amonio y bifenilo, teniendo 2 variables de respuesta: biomasa (UFC/mL) y concentración de exopolisacáridos producidos (mg/L). Se obtuvieron 15 tratamientos con ayuda del programa Statgraphics Centurión XV. Para los tratamientos, se emplearon matraces Erlenmeyer (250 mL) con 100 mL de medio AOB modificado, los cuales fueron inoculados con la cepa ADA-5 (10% v/v), manteniendo una temperatura de 37°C y condiciones de agitación de 120 rpm.

### *Cuantificación de biomasa.*

A las 8 h. posteriores a la inoculación de la cepa ADA-5 en los matraces, se tomó una alícuota por tratamiento, inoculándose en cajas Petri con medio AOB modificado, para la obtención de UFC's, las cuales fueron incubadas a 37°C durante 24 h. Las UFC's fueron cuantificadas con ayuda de un contador de colonias marca FIMSA®.

### *Extracción y cuantificación de los exopolisacáridos producidos.*

A las 72 h. se tomaron 10 mL del medio de cultivo, para la extracción de exopolisacáridos de acuerdo con la metodología empleada por Geel Schutten y colaboradores (1998), los exopolisacáridos extraídos, se llevaron a peso constante en tubos de ensayo de 13x100 mm en una incubadora a 55°C durante 4 días.

### *Extracción de fosfolípidos.*

A las 72 h, 10 mL de medio de cultivo de dos tratamientos inoculados con la cepa ADA-5 (en presencia y ausencia de bifenilo) fueron tomados para la extracción de los fosfolípidos empleando la técnica de Bligh and Dyer (1959), los fosfolípidos extraídos, fueron analizados por cromatografía líquida en 2D, siguiendo la metodología de Escobedo-Hinojosa y colaboradores (2015).

### *Crecimiento en presencia de decaclorobifenilo.*

Se selecciono el tratamiento 7 (Ver tabla 1), para ser contaminado con 250 ppm de decaclorobifenilo, eliminando la glucosa y el extracto de levadura del medio de cultivo, evaluando si había crecimiento a las 72 h posteriores a la inoculación de la cepa ADA-5.

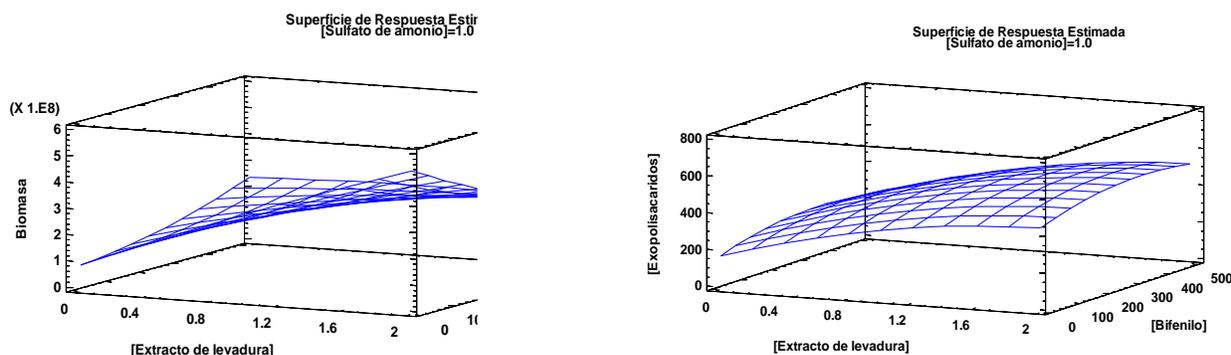
### Resultados

#### Diseño de experimento.

En la tabla 1, se pueden observar los tratamientos aleatorizados obtenidos por medio del programa Statgraphics Centurión XV, en los cuales, la cantidad mínima de bifenilo fue de 250 ppm y la máxima de 500 ppm. La superficie de respuesta para biomasa (Figura 1), muestra la influencia que tiene la presencia de bifenilo en el medio de cultivo, disminuyendo la biomasa al aumentar la concentración de bifenilo, ocurriendo el efecto contrario al adicionar una fuente de nitrógeno orgánico.

Tratamiento	Extracto de levadura (g/L)	Sulfato de amonio (g/L)	Bifenilo (ppm)
1	1	0	0
2	0	2	250
3	0	1	500
4	2	1	500
5	1	1	250
6	2	1	0
7	1	1	250
8	0	1	0
9	1	0	0
10	2	0	250
11	2	2	250
12	1	2	500
13	1	1	250
14	0	0	250
15	1	0	500

Tabla 1. Tratamientos obtenidos por el método Box-Benhen, con un intervalo de confianza del 95%.



tratamientos del método Box-Benhen.

Este comportamiento, se debe a la presencia de extracto de levadura en el medio, Bridson & Brecker (1970) demuestran que los productos comerciales de este compuesto son ricos en aminoácidos, vitaminas y azúcares, así también se ha reportado la presencia de una alta cantidad de micronutrientes (Grant & Pramer, 1962), además, se ha demostrado que la presencia de extracto de levadura promueve el crecimiento microbiano (Li *et al.*, 2011). Así mismo, la presencia de estos dos factores (extracto de levadura y bifenilo) en el medio de cultivo (Figura 1), induce la producción de exopolisacáridos, la producción de exopolisacáridos facilita a la célula el acceso a nutrientes (Mann *et al.*, 2012), también ayuda a la bacteria a sobrevivir en condiciones limitantes de nutrientes (Ma *et al.*, 2012).

### Análisis de fosfolípidos.

Los fosfolípidos presentes en la cepa ADA-5 se visualizaron por medio de una cromatografía en capa fina en 2D (Figura 2), tomando como referencia el análisis realizado previamente por Hinojosa y colaboradores (2015), se identificó la presencia de cardioplipina (CL), fosfatidiletanolamina (PE) y fosfatidilglicerol (PG) como los principales fosfolípidos que conforman la membrana celular de la cepa *Pseudomonas extremaustralis*, estos fosfolípidos han sido reportados como los más abundantes del género *Pseudomonas* (Baker *et al.*, 2015; Malek *et al.*, 2012).

La disminución de PE observado en la cepa ADA-5, se debe al efecto causado por la presencia de bifenilo en el medio, provocando rigidez en la membrana celular e induciendo a la reducción de PE como una de las estrategias para recuperar la fluidez de la bicapa lipídica (Murínová *et al.*, 2014; Dercová *et al.*, 2018).

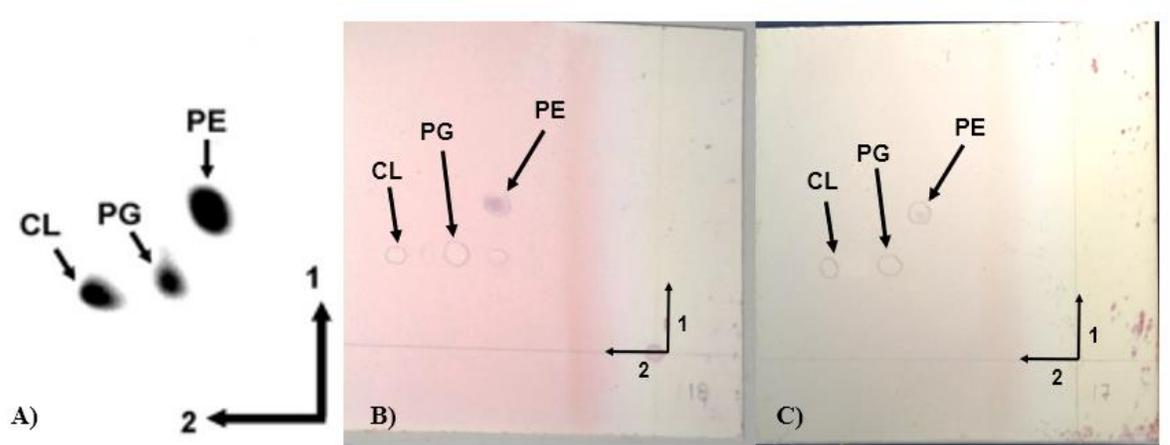


Figura 2. Perfil de fosfolípidos presentes en la cepa ADA-5, PE fue teñido con Ninhidrina al 0.2%. A) Perfil de referencia para CL, PG y PE (Hinojosa *et al.*, 2015). B) Fosfolípidos identificados en medio AOB modificado sin presencia de bifenilo. C) Fosfolípidos identificados en medio AOB contaminado con 250 ppm de Bifenilo.

### Crecimiento en presencia de decaclorobifenilo.

La presencia de decaclorobifenilo en el medio no inhibió el crecimiento de la cepa, presentando un crecimiento de  $7.16 \times 10^8$  UFC/mL en medio AOB adicionado con bifenilo y de  $5.77 \times 10^6$  UFC/mL en el medio con bifenilo y decaclorobifenilo como únicas fuentes de carbono, se ha reportado la degradación de este compuesto por una especie bacteriana, pero hasta el momento se desconoce el mecanismo de acción (Qiu *et al.*, 2016).

## Conclusiones

El diseño de superficie de respuesta, brinda la información necesaria para establecer las relaciones entre la fuente de Nitrógeno (extracto de levadura) y la concentración de bifenilo presentes en el medio de cultivo, que fueron los factores que más influenciaron sobre la producción de biomasa y aprovechamiento del bifenilo como fuente de carbono.

La presencia de bifenilo en el medio actuó inhibiendo parte de los fosfolípidos presentes en la membrana celular de la cepa *P. extremaustralis*, mediante mecanismos aun no identificados, restringiendo la capacidad de crecimiento que tiene la cepa en medios de cultivo mínimo, afectando el proceso de biodegradación de estos compuestos.

Finalmente, la prueba de crecimiento de la cepa en presencia de decaclorobifenilo, pone en manifiesto el potencial que tiene esta especie para tolerar y remover este tipo de compuestos, sin tener otras fuentes de carbono disponibles en el medio. Destacando la importancia de la cepa ADA-5 para la eliminación de BPCs altamente tóxicos como el decaclorobifenilo.

## Referencias

Adalberto Zenteno-Rojas, Esperanza Martínez-Romero, Clara Ivette Rincón-Molina, Víctor Manuel Ruíz-Valdiviezo, Rocío Meza-Gordillo, Juan José Villalobos-Maldonado, Reiner Rincón-Rosales. (2019). Removal of High Concentrations Decachlorobiphenyl of Earthworm *Eisenia fetida* and its Symbiotic Bacteria in a Vermicomposting System. *Water Air Soil Pollut* 230: 116.

Baker, L. Y., Hobby, C. R., Siv, A. W., Bible, W. C., Glennon, M. S., Anderson, D. M., ... Giles, D. K. (2018). *Pseudomonas aeruginosa* responds to exogenous polyunsaturated fatty acids (PUFAs) by modifying phospholipid composition, membrane permeability, and phenotypes associated with virulence. *BMC microbiology*, 18(1), 117. doi:10.1186/s12866-018-1259-8

Bligh, E. G., and Dyer, W. J. (1959) A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol* 37, 911–917

David Hernández-Moreno; María P. Míguez-Santiyán; Ana L. Oropesa-Jiménez; Francisco Soler-Rodríguez; J.H. van Wyk; Marcos Pérez-López. (2016). Bifenilos policlorados y disrupción endocrina en la fauna salvaje. *Observatorio Medioambiental*, 19, 91-109.

Dercová Katarina, Murínová Slavomíra, Dudášová Hana, Lászlóvá Katarina and Horváthová Hana (2018). The Adaptation Mechanisms of Bacteria Applied in Bioremediation of Hydrophobic Toxic Environmental Pollutants: How Indigenous and Introduced Bacteria Can Respond to Persistent Organic Pollutants-Induced Stress?, Persistent Organic Pollutants, Stephen Kudom Donyinah, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.79646.

Escobedo-Hinojosa, W. I., Vences-Guzmán, M. Á., Schubotz, F., Sandoval-Calderón, M., Summons, R. E., López-Lara, I. M., ... Sohlenkamp, C. (2015). OlsG (Sinac\_1600) Is an Ornithine Lipid N-Methyltransferase from the Planctomycete *Singulisphaera acidiphila*. *The Journal of biological chemistry*, 290(24), 15102–15111. doi:10.1074/jbc.M115.639575

Ethan E. Mann and Daniel J. Wozniak. (2012). *Pseudomonas* biofilm matrix composition and niche biology. *FEMS Microbiol Rev.*; 36 (4): 893-916. doi: 10.1111/j.1574-6976.2011.00322.x.

Grant CI, Pramer D. (1962). Minor element composition of yeast extract. *J Bacteriol.* 84, 869-70.

G.H van Geel-Schutten, F. Flesch, B. ten Brink, M. R. Smith, L. Dijkhuizen. (1998). Screening and characterization of *Lactobacillus* strains producing large amounts of exopolysaccharides. *Appl Microbiol Biotechnol.*; 50: 697-703

Juan J. Villalobos-Maldonado. Rocío Meza-Gordillo. Norma A. Mancilla-Margalli. Teresa R. Ayora-Talavera. Martha A. Rodríguez-Mendiola. Carlos Arias-Castro. Paola T. Vázquez-Villegas. Federico A. Gutiérrez-Miceli. Víctor M. Ruíz-Valdiviezo. (2015). Removal of Decachlorobiphenyl in Vermicomposting Process Amended with Rabbit Manure and Peat Moss. *Water Air Soil Pollut* 226: 159 DOI 10.1007/s11270-015-2400-z

Ma, L., Wang, J., Wang, S., Anderson, E. M., Lam, J. S., Parsek, M. R., & Wozniak, D. J. (2012). Synthesis of multiple *Pseudomonas aeruginosa* biofilm matrix exopolysaccharides is post-transcriptionally regulated. *Environmental microbiology*, 14(8), 1995–2005. doi:10.1111/j.1462-2920.2012.02753.x

Malek AA, Wargo MJ, Hogan DA (2012). Absence of Membrane Phosphatidylcholine Does Not Affect Virulence and Stress Tolerance Phenotypes in the Opportunistic Pathogen *Pseudomonas aeruginosa*. *PLoS ONE* 7(2): e30829. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030829>

Miller-Pérez, Carolina, Sánchez-Islas, Eduardo, Mucio-Ramírez, Samuel, Mendoza-Sotelo, José, & León-Olea, Martha. (2009). Los contaminantes ambientales bifenilos policlorinados (PCB) y sus efectos sobre el Sistema Nervioso y la salud. *Salud mental*, 32(4), 335-346.

Min Li, Xianyan Liao, Dongxu Zhang, Guocheng Du, and Jian Chen, "Yeast Extract Promotes Cell Growth and Induces Production of Polyvinyl Alcohol-Degrading Enzymes," *Enzyme Research*, vol. 2011, Article ID 179819, 8 pages, 2011. <https://doi.org/10.4061/2011/179819>.

Murínová S, Dercová K. Response mechanisms of bacterial degraders to environmental contaminants on the level of cell walls and cytoplasmic membrane. *Int. J. Microbiol.* 2014;2014:873081. doi: 10.1155/2014/873081

M. Sakai, S. Ezaki, N. Suzuki, R. Kurane (2005). Isolation and characterization of a novel polychlorinated biphenyl-degrading bacterium, *Paenibacillus* sp. KBC101. *Appl Microbiol Biotechnol* 68: 111–116. DOI 10.1007/s00253-004-1848-3

N. Rodríguez-Moreno, C. Toro-Lozano, M. Martínez-Salgado, M. Mercado-Reyes. (2007). Estandarización de condiciones para la prueba cuantitativa del NMP con bacterias nitrificantes y denitrificantes usando como matriz compost. *Revista de la Facultad de Ciencias* Vol. 12 N° 2, 69-81

Qiu L, Wang H, Wang X. (2016). Isolation and characterization of a cold-resistant PCB209-degrading bacterial strain from river sediment and its application in bioremediation of contaminated soil. *J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng.*;51(3):204-12. doi: 10.1080/10934529.2015.1094324.

Vidali M. (2001) Bioremediation. An overview. *Pure Appl. Chem*, 73, 1163-1172

Zorrilla-Velazco, Margie, Rosa-Domínguez, Elena R., Velazco-Pedroso, Petra G., & Vanlangenhove, Herman. (2011). Sistema de gestión para bifenilos policlorados (PCBS) presentes en aceites de transformadores en Cuba. *Tecnología Química*, 31(2), 191-202.

# GESTIÓN DE PROYECTOS Y ARCHIVOS DIGITALES PARA LA PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN DE UNA PUBLICACIÓN

Mtra. Mónica Elvira Gómez Ochoa,<sup>1</sup> Mtra. Gabriela García Armenta<sup>2</sup>,  
Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre<sup>3</sup>, Mtra. María Georgina Vargas Serrano<sup>4</sup>,  
Mtra. Beatriz Irene Mejía Modesto<sup>5</sup>.

**Resumen—** El hombre siempre ha buscado trascender registrando sus ideas y pensamientos, a fin de hacerlos públicos. Estos registros o publicaciones se realizaron, durante muchos años, con base en la escritura lo cual lo hacía un proceso lento y laborioso hasta que la aparición de la imprenta permitió hacerlo mucho más eficiente. Actualmente existe una gran cantidad de posibilidades de desarrollo de publicaciones cuyo éxito exige a los diseñadores no quedarse solamente en la estructuración gráfica del mensaje sino además asumir un perfil interdisciplinario que le permita, más allá de la creatividad y la comunicación, aplicar ciertas habilidades y conocimientos en la producción y reproducción –impresa o digital– del proyecto de diseño. Esta situación implica considerar la gestión -tanto del proyecto como de los archivos digitales que lo materializan- como una acción determinante en la obtención de resultados óptimos. Este artículo, con base en el uso de técnicas documentales y de evidencia, busca fundamentar la definición y relevancia de dichos conceptos, así como proponer una guía de referencia para la producción y reproducción de archivos digitales involucrados en el desarrollo de una publicación.

**Palabras clave—** Gestión, producción, reproducción, archivos digitales, publicaciones.

## Introducción

Desde su aparición, el hombre se ha dado a la tarea de trascender, registrando sus ideas, pensamientos, descubrimientos e, incluso, eventos sociales y familiares mediante el empleo de diferentes sustratos, tales como las tablas de arcilla, los papiros o los pergaminos, entre otros, con el fin de hacer de conocimiento público y preservar dicha información.

En un inicio, todas las publicaciones<sup>6</sup> tenían que ser escritas y copiadas a mano, haciendo de este un proceso lento y laborioso y, con ello, restringido en cuanto a su distribución. Sin embargo, con la llegada de la imprenta y los tipos móviles “el proceso de copiado se aceleró y, en cuestión de unos pocos años, los escritos abarcaron un público enorme” (Luján, 2016.) gracias a la rapidez que le proveían las máquinas a la producción así y con ello el abaratamiento en sus costes y su fácil acceso.

Estos procesos han ido evolucionando<sup>7</sup>, existiendo actualmente una gran cantidad de posibilidades para el desarrollo de publicaciones, sea de forma análoga o digital, las cuales requieren de ciertos conocimientos que garanticen la obtención de resultados óptimos en dichos proyectos de diseño.

<sup>1</sup> Mtra. Mónica Elvira Gómez Ochoa. Profesora-investigadora de la licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica en la División de CyAD de la UAM-Azcapotzalco, Ciudad de México. Email: mego@correo.azc.uam.mx

<sup>2</sup> Mtra. Gabriela García Armenta. Profesora-investigadora de la licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica en la División de CyAD de la UAM-Azcapotzalco, Ciudad de México. Email: gara@azc.uam.mx

<sup>3</sup> Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre. Profesora-investigadora de la licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica en la División de CyAD de la UAM-Azcapotzalco Ciudad de México. Email: marcela\_buitron@yahoo.com.mx

<sup>4</sup> Mtra. María Georgina Vargas Serrano. Profesora-investigadora de la licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica en la División de CyAD de la UAM-Azcapotzalco, Ciudad de México. Email: mgvs@correo.azc.uam.mx

<sup>5</sup> Mtra. Beatriz Irene Mejía Modesto. Profesora-investigadora de la licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica en la División de CyAD de la UAM-Azcapotzalco, Ciudad de México. Email: beatrizmejia66@hotmail.com

<sup>6</sup> El Diccionario de la Lengua Española (RAE, 2018) define a la publicación, por un lado, como la “Acción y efecto de publicar” [publicar: “hacer patente y manifiesto al público algo”] y, por otro, como un “Escrito impreso, como un libro, una revista, un periódico, etc., que ha sido publicado.”

<sup>7</sup> Son muchos los avances que actualmente hay en materia de impresión, tecnología, *software* para la producción de artes gráficas, fotografía, etc., dando la posibilidad a los diseñadores de elegir entre las diferentes opciones de impresión –offset, flexografía, huecograbado, serigrafía, etc.– de formar colores, tintas especiales y Pantones® así como de decidir entre una gran variedad de papeles, cartulinas o cartones, tipos de encuadernación y acabados.

Frente a esta situación, es el diseñador, como desarrollador creativo, no puede limitarse simplemente a estructurar el mensaje debiendo asumir un perfil interdisciplinario<sup>8</sup> que le permita aplicar, de manera efectiva, diferentes habilidades y conocimientos requeridos para la producción y reproducción –impresa o digital– de una publicación.

Hoy en día, particularmente con los procesos gráficos digitales, se considera que, independientemente del mensaje gráfico, el conocimiento que se tenga sobre la gestión del proyecto<sup>9</sup> así como de los archivos para producir y reproducir publicaciones debe ser de vital importancia para llevar a buen término el proyecto en cuestión, por lo que resulta importante definir dichos conceptos y contextualizarlos dentro de la disciplina del diseño para poder comprenderlos y considerarlos en el quehacer del diseño.

De tal forma, a continuación –como resultado del empleo de técnicas documentales y de evidencia–, se fundamenta la definición y relevancia de dichos conceptos, proponiéndose una guía de referencia para su empleo en la producción y reproducción –análoga y digital– de una publicación.

### Marco Teórico

#### *Gestión de proyectos*

La acción de gestionar, implica “ocuparse de la administración, organización y funcionamiento de una empresa, actividad económica u organismo” o, bien, “manejar o conducir una situación problemática”<sup>10</sup>, siendo una acción comúnmente adoptada por los ámbitos empresarial y financiero mas no por las disciplinas que involucran al diseño. Dicha situación hace que los procesos de producción y reproducción de publicaciones necesariamente consideren a la gestión como eje regidor de su desarrollo, con la finalidad de llevar a buen término el proyecto de diseño en cuestión.

Así, el diseñador debe considerar gestionar adecuadamente sus procesos, con la idea de establecer los objetivos específicos de cada proyecto, la metodología a seguir en su realización, planificar y programar tareas y recursos, corregir desviaciones y comunicar progresos y resultados (Capuz y Gómez-Senet, s.f.). De igual manera, Capuz y Gómez-Senet (s.f.) señalan que la gestión de proyectos debe comenzar antes que el proyecto, “mucho antes de preparar un archivo para su reproducción, continúa a medida que éste se desarrolla y concluye cuando finaliza el proyecto (proceso de cierre)”, [...] la gestión del proyecto comprende la gestión del alcance, plazos, costes, calidad y riesgos [...], por lo que comprender cada una de las etapas o fases que se establezcan en el proceso resultará fundamental para cumplir con el objetivo establecido para tal efecto. [Ver: Figura 1]

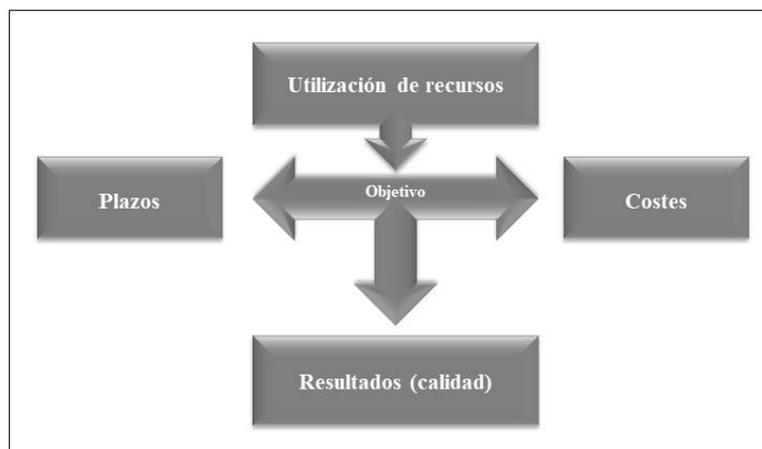


Figura 1. Gestión de proyectos, de acuerdo con Capuz y Gómez-Senet.  
(Elaborada por las autoras del artículo)

<sup>8</sup> Interdisciplinariedad es un término que expresa la cualidad de ser interdisciplinario. “Dicho de un estudio o de otra actividad: Que se realiza con la cooperación de varias disciplinas”. (RAE, 2018).

<sup>9</sup> Cuidado y seguimiento de las fases –desde la conceptualización hasta la materialización (incluyendo las acciones que ello implica) y la distribución de la publicación– de un procesos editorial.

<sup>10</sup> A partir de las definiciones dadas, puede apreciarse como la gestión tiene una estrecha relación con disciplinas tales como la administración. A ese respecto, Jiménez (citado en: Alonso y Pacay, 2013) señala que "la administración como una ciencia social compuesta de principios, técnicas y prácticas y cuya aplicación [...] permite establecer sistemas racionales de esfuerzo cooperativo, a través de los cuales se puede alcanzar propósitos comunes [...]".

Al respecto, actualmente son muchas las metodologías<sup>11</sup> que permiten establecer las etapas y acciones para gestionar tanto los procesos de producción como los de reproducción en diseño, mismas que pueden elegirse e instrumentarse acorde a las necesidades de cada proyecto y su desarrollador.

Por ello, resulta necesario tener en cuenta las diferentes opciones y posibles requerimientos de cada una de las fases que se llevarán a cabo y su interacción, discerniendo la conveniencia de lo propuesto y previendo cualquier eventualidad que evidenciara posibles problemáticas durante todo el desarrollo del proyecto. [Ver: Figura 2]

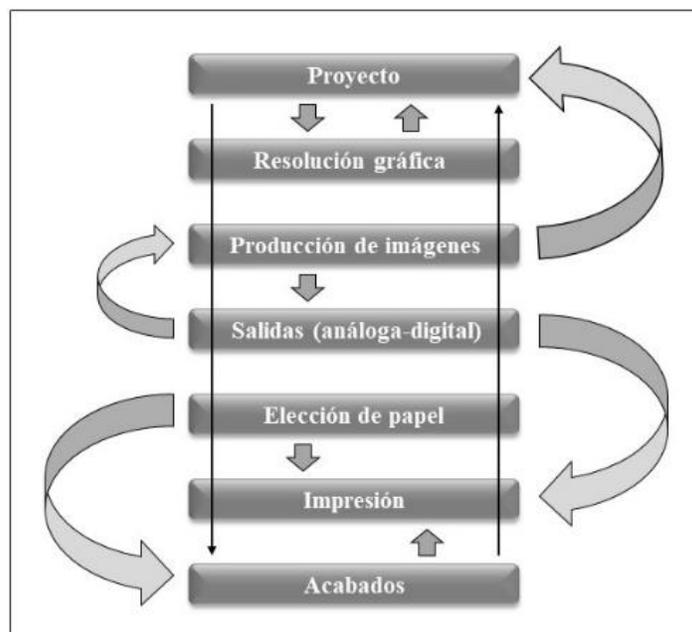


Figura 2. Etapas de un proyecto de diseño  
(Elaborado por las autoras del artículo)

Como puede observarse en la figura anterior (Figura 2), la gestión de un proyecto de diseño implica, a la par de la planeación y estructuración gráfica del mensaje, la consideración puntual de la forma en que se llevarán a cabo los procesos de producción y reproducción. Ambos procesos requieren de una atención particular dado que, en muchos de los casos, la gestión de los elementos de diseño implicados –tales como son los archivos digitales, como la materialización del mensaje gráfico – así como el conocimiento que se tenga de ellos permitirán determinar los medios y modalidades más adecuados para desarrollarlos y darles una óptima salida.

### *Gestión y control en archivos digitales<sup>12</sup>*

Considerar la gestión de archivos digitales en los procesos de producción y reproducción de publicaciones resulta una acción fundamental –pocas veces tomada en cuenta– gracias a la cual, en virtud de las especificaciones y de las características tecnológicas de los archivos y de los medios de reproducción, se pueden tomar decisiones sobre un adecuado desarrollo y salida del proyecto de diseño.

Un archivo digital, retomando los planteamientos de Henao, V. (s.f.), es definido como un documento electrónico resultado de “una secuencia informática [...] que puede representar cualquier tipo de información” y que cumple con los requisitos de cualquier tipo de documento al contener un mensaje –de texto, numérico o gráfico– en un lenguaje convencional (binario) y sobre un soporte (electrónico). [Ver: Figura 3]

<sup>11</sup> Se entiende por metodología de diseño al “conjunto de reglas, procedimientos, técnicas utilizadas para alcanzar un meta prescrito para la solución esperada en Diseño [...]”, mediante el cual se obtiene un resultado proyectual. (METODOSS, s.f.)

<sup>12</sup> Existe una gran cantidad de archivos digitales a emplear en el desarrollo de un proyecto de diseño. Sin embargo, en este trabajo solamente han sido considerados aquellos que no implican movimiento y sonido, características que serán objeto de estudio de otra investigación.



Figura 3. Archivos digitales para las artes gráficas. (BSGStudio, 2015)

Este proceso implica considerar desde el uso de las herramientas computacionales –las cuales incluyen el *hardware* y *software* de desarrollo–, los diversos medios de salida –sean análogos o digitales–, hasta la definición de las características de los archivos digitales con los cuales se materializará el diseño.

En general, los archivos digitales, independientemente de su tipo, presentan las siguientes características: [Ver Cuadro 1]

Característica	Definición
Resolución	“[...] cantidad de pixeles por unidad de longitud [...], es la relación entre el tamaño en pixeles [...] y sus dimensiones físicas [...]” (Barros, 2016)
Modo de color	Resultado de la “[...] cantidad de bits de información necesarios para representar el color de un píxel [...]” en un archivo digital. (Academic, 2010)
Tamaño Físico	“[...] dimensiones físicas de una imagen digital (anchura y altura) expresadas en una unidad de longitud [...]” (Barros, 2016)
Peso	“[...] cantidad de memoria que se ocupa al almacenar [...]” un archivo digital (Barros, 2016)
Formato de almacenamiento	“[...] manera particular de codificar información para almacenarla en un archivo [...]” digital. (Academic, 2010)

Cuadro 1. Características de la imagen digital. (Basado en: Barros (2016) y Academic (2010))

Definidas las características, cabe mencionar que los valores de estas serán definidos principalmente por la elección del medio por el cual vaya a ser reproducido el archivo. En ese sentido, son tan diferentes las propiedades que posee un medio de salida análogo y uno digital, que resulta difícil el que un archivo digital pueda ser reproducido de manera indistinta en cualquier medio de salida<sup>13</sup>. Al respecto, Buitrón, Gómez y Shwabe (2014) señalan que la “preparación de archivos digitales resulta un proceso [...] que debe estar rigurosamente controlado debido a que, si las características técnicas [...] no están dispuestas acorde a las necesidades del medio por el cual será reproducido, pueden generar productos de diseño ineficientes dada la manera en que [...] serán visualizados”.

Así, de acuerdo con los requerimientos atribuidos a cada medio de impresión –análogo (calidad) y digital (velocidad de despliegue)– se definen los siguientes valores a las características de las imágenes para pantalla o impresión: [Ver Cuadro 2]

Salidas a pantalla	Salidas a impresión
Característica principal: Rápida velocidad de despliegue, debido a un bajo peso	Característica principal: Excelente calidad, debido a una alta resolución
Resolución: 72 ppi	Resolución: 300 ppi
Tamaño: Lo determina el dispositivo de visualización	Tamaño: Lo determina el diseño, el sustrato y el medio
Modo de color: RGB, Index color y Gray scale	Modo de color: CMYK, Gray Scale y Lab
Formato de almacenamiento: JPG, GIF y PNG, PDF	Formato de almacenamiento: TIFF, EPS, PDF
Peso: Optimizarlo acorde a las características anteriores	Peso: Optimizarlo acorde a las características anteriores

Cuadro 2. Características de la imagen digital para pantalla e impresión. (Elaborado por las autoras del artículo)

<sup>13</sup> De acuerdo con Buitrón, Gómez y Shwabe (2014) al imprimir un archivo generado para pantalla se obtienen elementos gráficos de baja calidad debido a que fue creado para ser visualizado en un dispositivo electrónico que se despliega, generalmente, a no más de 72 ppi mientras que las impresoras manejan arriba de 300ppi. Por el contrario, si se utiliza en la web una imagen para impresión, creada con una alta resolución (300 ppi), ésta tardará en desplegarse debido al peso que origina la resolución sin mejorar la calidad debido a la baja resolución del dispositivo.

Así, se puede apreciar cómo una adecuada gestión de los archivos digitales que conforman una publicación, dadas sus particularidades técnicas –la resolución traducida en calidad, el peso traducido en tiempo de despliegue, entre otras–, influirán notablemente en la manera que dichos proyectos de diseño sean reproducidos.

### Metodología

Para corroborar la premisa que indica la necesidad de la gestión en todo proceso de producción y reproducción de una publicación, este trabajo debió desarrollarse bajo el enfoque documental y empírico, mismo que implicó una fundamentación teórica sobre el objeto de estudio basado en técnicas documentales y de evidencia<sup>14</sup>. Para ello, se implementó un proceso metodológico que consta de las siguientes fases: 1) Obtención de la información, 2) Captura, transcripción y ordenamiento de la información, 3) Codificación de la información 4) Integración e interpretación de la información y 5) Elaboración de Resultados. (Álvarez-Gayou, citado en: Buitrón, et.al., 2016)

### Resultados

Tomando en cuenta la teoría antes descrita, así como la experiencia de las profesoras-investigadoras en cuanto a producción y reproducción de proyectos de diseño, a manera de resultados, se pudieron concluir las siguientes aseveraciones:

- Dentro del contexto de las artes gráficas, se entiende por gestión a la acción de manejar o conducir un proceso de producción y reproducción de diseño, la cual debe iniciarse antes de la conceptualización del mensaje gráfico y basarse en una metodología, como eje rector de su desarrollo, considerando una serie de etapas y acciones que permitan prever cualquier problemática eventual, así como proponer su pertinente solución y, con ello, llevar a buen término el proyecto de diseño en cuestión.
- A la par de la planeación y estructuración gráfica del mensaje, se requiere gestionar los archivos digitales que lo materializan como parte del proceso de producción y reproducción de diseño, dado que la administración y el conocimiento que se tenga de las características y requerimientos tecnológicos para ello permitirán determinar los medios y modalidades más adecuados para un óptimo desarrollo y salida.
- Se determinan como características óptimas para la reproducción de archivos en salidas digitales –para pantalla– valores en cuanto a resolución, tamaño, modo de color y formato de almacenamiento que les permitan tener un peso bajo con relación a la velocidad de despliegue en el dispositivo electrónico así como a las propiedades técnicas de éste último –resolución (72 ppi), tamaño (determinado por el dispositivo de visualización), modo de color (RGB, Index color y Gray scale), formato de almacenamiento (JPG, GIF y PNG, PDF) y peso (optimizado acorde a la aplicación de las características anteriores).
- Se determinan como características óptimas para la reproducción de archivos en salidas digitales –para impresión– valores en cuanto a resolución, tamaño, modo de color y formato de almacenamiento que les permitan tener una excelente calidad con relación a la resolución del medio de impresión y las propiedades técnicas que éste presente –resolución (300 ppi), tamaño: determinado por el diseño, el sustrato y el medio de impresión), modo de color (CMYK, Gray Scale, Lab), formato de almacenamiento (TIFF, EPS, PDF) y peso (optimizado acorde a la aplicación de las características anteriores).

### Conclusiones

En muchas ocasiones, pareciera que la tarea del diseño se limita sólo a cuestiones creativas, a aterrizar conceptos e ideas así como a diseñar objetos y mensajes que sirvan para comunicar, atraer la atención o satisfacer a un usuario. Sin embargo, considerando los avances tecnológicos, actualmente resulta necesario que los diseñadores se involucren, además, con disciplinas que se consideran fuera del contexto de su quehacer creativo y en ese sentido, la gestión debe formar parte fundamental del diseño.

Se requiere de una gestión estructurada y no instintiva; es decir, que permita al diseñador estar consciente de los pasos a dar para el desarrollo de un proyecto, estipulándolos y estableciéndolos como una metodología que rija el aprovechamiento de los recursos y la mejora de los resultados.

Además, como parte fundamental de dicho proceso, se requiere de la gestión de los archivos digitales, entendidos como la materialización del mensaje gráfico, de manera que se tenga el control sobre las tareas a realizar,

<sup>14</sup> Se emplearon, por un lado, técnicas documentales las cuales consisten, según Baena (citado por Robles, 2019), en la “selección y compilación de información a través de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos” y, por otro, técnicas de campo, con el propósito de recopilar información empírica sobre la realidad del fenómeno a estudiar (Rodríguez, citado en Loubert, s.f.) obteniendo información que no ha sido documentada (Loubert, s.f.).

así como sobre las herramientas a emplear en la producción gráfica y, con ello, poder definir y llevar a cabo una adecuada reproducción, acorde a los objetivos de comunicación del proyecto de diseño.

Finalmente, se hace hincapié en la necesidad de que el diseñador asuma un nuevo perfil interdisciplinar, en el cual la gestión y los conocimientos que adquiera sobre los procesos, determine y promueva mejores resultados en cuanto a su quehacer creativo.

#### Referencias

- Academic (2010) Formato de archivo informático. En: Los diccionarios y las enciclopedias sobre el Académico. (en línea) Recuperado de: <https://esacademic.com/dic.nsf/eswiki/493572>
- Alonso, C. y Pacay, M. (2013) Conceptos de Administración (varios autores). (en línea) Recuperado de: [https://www.academia.edu/22719494/Conceptos\\_de\\_Administraci%C3%B3n\\_varios\\_autores](https://www.academia.edu/22719494/Conceptos_de_Administraci%C3%B3n_varios_autores)
- Barros, J. (2016) Aprende Fotografía: tamaño de imagen, resolución y tamaño físico. (en línea) Recuperado de: <https://jotabarras.com/aprende-fotografia-tamano-imagen-resolucion-tamano-fisico/>
- Buitrón, et.al. (2016) Diseño de un curso virtual para la División de CyAD (UAM-A). Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya 2016. (en línea) Recuperado de: <http://www.academiajournals.com/>
- Buitrón, M., Gómez, M. y Schwabe, H. (2015). Características de la imagen digital para salidas a pantalla e impresión. Diaporama. (no publicado) México: UAM-A.
- Buitrón, M. y López, R. (2004) Introducción a la Computación. Manual de clase. (no publicado) México: UAM-A.
- BSGStudio (2015) *Digital file formats icons modern 3d curled décor. Free vector.* (en línea) Recuperado de: [https://all-free-download.com/free-vector/download/digital-file-formats-icons-modern-3d-curved-decor\\_288295.html](https://all-free-download.com/free-vector/download/digital-file-formats-icons-modern-3d-curved-decor_288295.html)
- Capuz, S. y Gómez-Senet, E. (s.f.). Cuaderno de Ingeniería de proyectos III: Dirección, gestión y organización de proyectos. Universidad Politécnica de Valencia. (en línea) Recuperado de: <http://books.google.es/books>
- Henao, V. (s.f.) Generalidades de los Archivos Digitales. (en línea) Recuperado de: <https://www.mindmeister.com/es/740042923/generalidades-de-los-archivos-digitales>
- Loubert, R. (s.f.) Recolección de datos: técnicas de investigación de campo. En: Explorando nuestro entorno. (en línea) Recuperado de: <http://www.geocities.ws/roxloubet/investigacioncampo.html>
- Lujan, I. (2016) La invención de la imprenta y su impacto en la historia (en línea) Recuperado de: <https://www.uv.es/uvweb/master-historia-formacion-mundo-occidental/es/blog/invencion-imprenta-impacto-historia-1285960141137/GasetaRecerca.html?id=1285961209839>
- METODOOS (s.f.) Metodología del diseño. (en línea) Recuperado de: <https://metodoss.com/disenio/>
- Naive (2003) Los archivos: tipos, extensiones y programas para su uso. En: Geeknetic. (en línea) Recuperado de: <https://www.geeknetic.es/Guia/91/Los-archivos-tipos-extensiones-y-programas-para-su-uso.html>
- RAE (2018) Diccionario de la Lengua española. (en línea) Recuperado de: <https://dle.rae.es/?w=diccionario>
- Robles, D. (2019) ¿Qué es la investigación documental? Definición y objetivos. En: Investigación científica. (en línea) Recuperado de: <https://investigacioncientifica.org/que-es-la-investigacion-documental-definicion-y-objetivos/>

#### Notas Biográficas

La **Mtra. Mónica Elvira Gómez Ochoa**, es profesora-investigadora en la licenciatura de Diseño de la Comunicación Gráfica en la UAM-Azcapotzalco (México), con estudios de Posgrado en Nuevas Tecnologías; su práctica profesional y docente se relaciona con los medios impresos, así como con el diseño editorial.

La **Mtra. Gabriela García Armenta**, es profesora-investigadora en la Licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica en la UAM-Azcapotzalco (México). Realizó estudios de Maestría en Diseño y Producción Editorial, su actividad académica está relacionada con la reproducción en los Sistemas de Impresión, la imagen icónica y el diseño editorial.

La **Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre** es profesora-investigadora de la UAM-Azcapotzalco (México), cuya práctica docente así como investigación gira en torno a los temas relacionados con la educación virtual y el Internet de las Cosas.

La **Mtra. María Georgina Vargas Serrano**, profesora-investigadora en la licenciatura de Diseño de la Comunicación Gráfica en la UAM-Azcapotzalco (México), cuya práctica docente gira en torno a la tipografía y los principios básicos del diseño. En la investigación se ha centrado en temas de evaluación de la educación y material didáctico apoyado por las TIC.

La **Mtra. Beatriz Irene Mejía Modesto**, es profesora-investigadora en la Licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica en la UAM-Azcapotzalco (México). Su práctica docente gira en torno a la tipografía y reproducción en artes gráficas. En la investigación se ha centrado en temas de diseño de interfaz, usabilidad y sustentabilidad.

# ESTUDIO HIDROLÓGICO DE UNA CUENCA URBANA: CASO DE ESTUDIO VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO

Lorena Patricia González Lujano<sup>1</sup>, Dr. Roberto Rodríguez Bastarmérito<sup>2</sup>,  
Dr. Miguel Ángel Balladares Sánchez<sup>3</sup>

**Resumen**— La estimación de indicadores de escurrimiento superficial en condiciones naturales es demasiado compleja debido a los múltiples factores que intervienen en ella, es por ello que el objetivo de este trabajo es determinar los conocimientos básicos para el cálculo del gasto pico tomando en cuenta estos factores. Para la realización del análisis hidrológico y obtener el hidrograma de salida, se tuvo que determinar las principales características fisiográficas y edafológicas, así como las curvas de intensidad-duración-periodo de retorno. Una vez determinadas se calculó el gasto de diseño mediante el uso del Método del Hidrograma Unitario y el Método Racional; obteniendo como resultado 423.43 m<sup>3</sup>/s y 134.52 m<sup>3</sup>/s respectivamente para un Tiempo de retorno de 100 años. Como resultado de este análisis, se observó que el Método del Hidrograma Unitario arrojó el gasto mayor, por lo cual éstos valores se consideraron los valores de diseño.

**Palabras clave**— Método racional, características fisiográficas, modelo lluvia-escurrimiento, curvas IDF.

## Introducción

La fuente de agua superficial representa el elemento vital para la supervivencia del hombre, más aún cuando este lo utiliza para los distintos usos, entre los de mayor importancia están los de abastecimiento para uso poblacional, agrícola, pecuario, minero, energético y otros de menor envergadura como para el uso y mantenimiento de las especies silvestres de flora y fauna existentes, por lo tanto, es necesario definir su ubicación, cantidad, calidad, y distribución dentro de la cuenca.

Dentro de los proyectos que se vinculen con la cuestión hidráulica, como es el caso de las estructuras de control de flujo, es de suma importancia el gasto considerado en el escurrimiento.

La mayor parte del territorio de Villahermosa se extiende sobre la provincia fisiográfica llamada Llanuras Costeras del Golfo Sur, específicamente sobre la planicie formada por los sedimentos aluviales depositados por la gran cantidad de ríos que atraviesan el estado para desembocar en el Golfo de México.

El desarrollo del territorio Tabasqueño está marcado por eventos estratigráficos y estructurales de las eras Mesozoica y Cenozoica, los factores determinantes en el modelado del relieve de la entidad son el tectonismo por plegamiento dislocación de las rocas, manifestado en las Sierras de Chiapas y Guatemala; y el relleno de cuencas marinas y lacustres, por sedimentación de material lacustre, transportado por las corrientes superficiales que se manifiestan en la Llanura Costera.

El objetivo de este trabajo es determinar los conocimientos básicos para el cálculo del gasto tomando en cuenta factores como: ecología, geología, clima, escurrimiento, geomorfología, medios de comunicación y socioeconomía; así como determinar la demanda hídrica a nivel mensual de las diferentes comisiones que se encuentran dentro de la cuenca y estimar los caudales máximos y mínimos en los puntos de interés del río principal.

## Descripción del Método

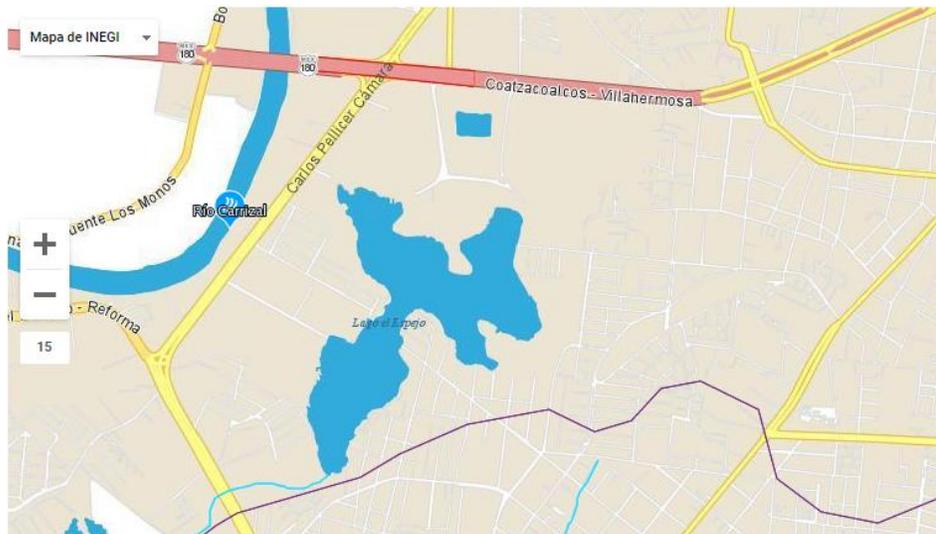
El sitio de estudio se localiza en la región hidrológica RH30, cuenca Río Grijalva-Villahermosa RH30D, en el Río de la Sierra en el estado de Tabasco. Con el uso de Google Earth se localizó la cuenca (figura 1) y se obtuvieron los datos de la lluvia diaria de la estación anteriormente mencionada y con ayuda del programa Excel se calcularon las distribuciones estadísticas para obtener el gasto aproximado.

Se delimitó una cuenca para estudiar el gasto, para esto se tomó en cuenta la geográfica del lugar y su parteaguas; el área a estudiar cubre un área total de 1.903 km<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Lorena Patricia González Lujano. Estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México  
[loreelujano@gmail.com](mailto:loreelujano@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Roberto Rodríguez Bastarmérito Profesor-Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México  
[roberto.rodriguez@ujat.mx](mailto:roberto.rodriguez@ujat.mx)

<sup>3</sup> Dr. Miguel Ángel Balladares Sánchez Profesor-Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, [rsorin@ieaa.edu.es](mailto:rsorin@ieaa.edu.es)



**FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO**

#### *DETERMINACIÓN DEL GASTO DE DISEÑO POR EL MÉTODO DE DIAGRAMA UNITARIO*

Este método permite calcular el gasto máximo y se basa en el modelo lineal propuesto por Chow para obtener el hidrograma unitario. El gasto se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{0.278 P_e A_c}{D_e} * (z)$$

Los resultados por este método se observan en la tabla 2.

#### *DETERMINACIÓN DEL GASTO DE DISEÑO POR EL MÉTODO RACIONAL*

Este modelo toma en cuenta, además del área de la cuenca, la altura o intensidad de la precipitación, particularmente en el diseño de drenajes urbanos. La fórmula del método racional es:

$$Q=0.2778*C*I*A$$

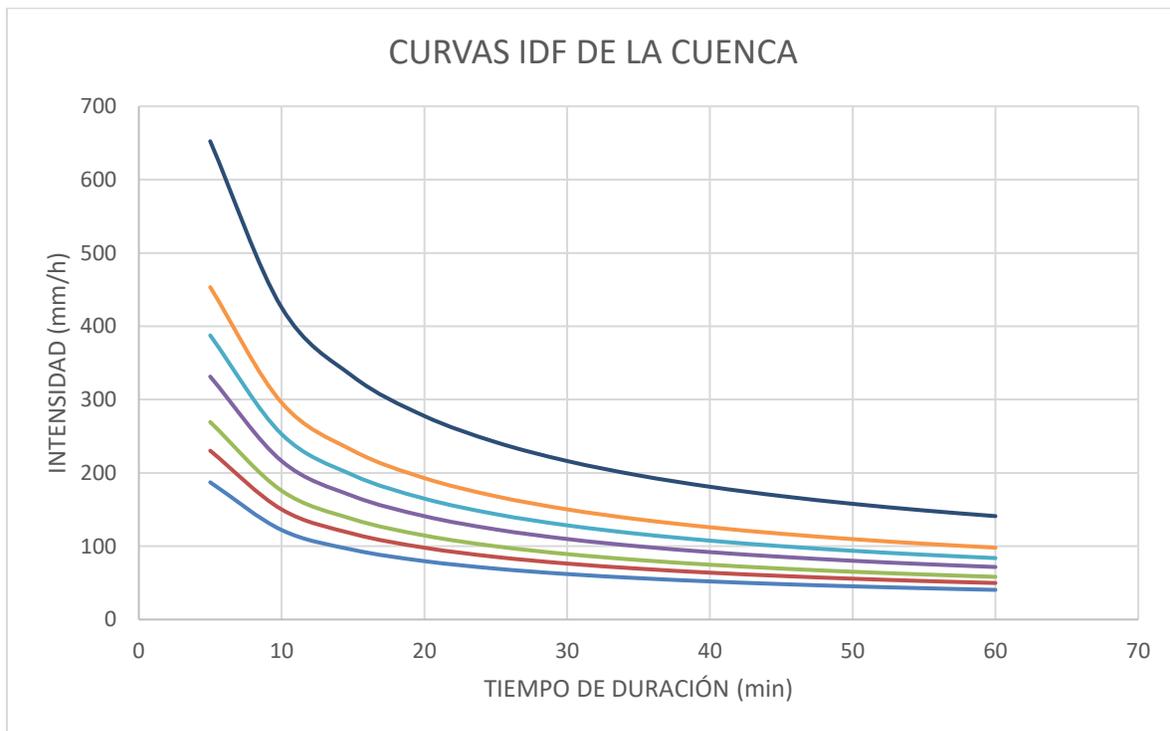
El área de la cuenca ya es conocido y el valor de la intensidad (I) se obtuvo de las curvas IDF (Gráfica 1), para determinar el coeficiente de escurrimiento (C) se identificó el tipo de suelo en la página INEGI (Figura 3) (suelo pantanoso que comprende arenas muy finas, arcillas de baja plasticidad).

Aplicando los datos citados anteriormente y sustituyéndolos en la fórmula del método racional se llega a los resultados que se muestran en la tabla 3.

**Resultados**

Periodo de Retorno $T=(n+1)/m$	Probabilidad de Excedencia $P=1/T$	Probabilidad de NO excedencia $F(p)=q=1-p$	w	z	Precipitación Anual LogPearson III Calculada
2	0.50	0.50	1.1774	0.00	120.71
5	0.20	0.80	1.7941	0.84	167.51
10	0.10	0.90	2.1460	1.28	201.64
50	0.02	0.98	2.7971	2.05	285.99
100	0.01	0.99	3.0349	2.33	325.99

**TABLA 1. Resultados de cálculos con Log Pearson III que muestra la mejor distribución.**



**Gráfica 1. Curvas IDF para el área de la cuenca.**

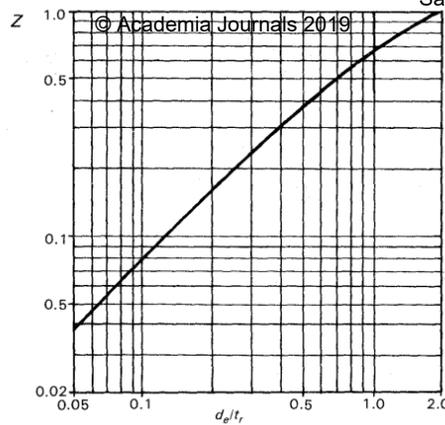


Figura 2. Gráfica para calcular valor z.

Tr años	Área de la cuenca	Longitud km <sup>2</sup>	Pendiente %	Lluvia total mm	Luvia efectiva mm	Tiempo pico Hr	Gasto m <sup>3</sup> /s
2	1.903	1.978	0.94	120.71	113.41	0.411	150.78
5				167.51	160.12		212.88
10				201.64	194.22		258.20
50				285.99	278.51		370.27
100				325.99	318.49		423.43

Tabla 2. Resultados del gasto máximo con el método de hidrograma unitario.

Tr años	Área de la cuenca	Longitud km <sup>2</sup>	Pendiente %	Intensidad de la lluvia mm/h	C	Gasto m <sup>3</sup> /s
2	1.903	1.978	0.94	120.71	0.78	49.81
5				167.51		69.12
10				201.64		83.21
50				285.99		118.01
100				325.99		134.52

Tabla 3. Resultados del gasto máximo con el método racional.

Uso del terreno:	C	Uso del terreno:	C
Comercial		Calzadas y caminos	0.70-0.85
Centro de la ciudad	0.70-0.95	Techos	0.75-0.95
Zonas periféricas	0.50-0.70	Áreas de césped	
Residencial		Suelo arenoso, terreno plano (2%)	0.05-0.10
Áreas de casas familiares	0.30-0.50	Suelo arenoso, terreno medio (2-7%)	0.10-0.15
Multifamiliares separados	0.40-0.60	Suelo arenoso, terreno inclinado (>7%)	0.15-0.20
Multifamiliares juntos	0.60-0.75	Suelo arcilloso, terreno plano (2%)	0.13-0.17
Suburbano	0.25-0.40	Suelo arcilloso, terreno medio (2-7%)	0.18-0.25
Áreas de apartamentos	0.50-0.70	Suelo arcilloso, terreno inclinado (>7%)	0.25-0.35
Industrial		Terrenos agrícolas	
Áreas esparcidas	0.50-0.80	Áreas de suelo desnudo liso	0.30-0.60
Áreas densas	0.60-0.90	Áreas de suelo desnudo rugoso	0.20-0.50
Parques y cementerios	0.10-0.25	Cultivos en surco	
Campos de juego	0.20-0.35	suelo arcilloso en descanso	0.30-0.60
Patios de ferrocarril	0.20-0.40	suelo arcilloso cultivado	0.20-0.50
Áreas incultas	0.10-0.30	suelo arenoso en descanso	0.20-0.40
Calles o pavimentos		suelo arenoso cultivado	0.10-0.25
Asfalto	0.70-0.95	Pastizal en suelo arcilloso	0.15-0.45
Concreto	0.80-0.95	Pastizal en suelo arenoso	0.05-0.25
Ladrillo	0.70-0.85	Bosques	0.05-0.25
Poroso	0.05-0.10		

FIGURA 3. TABLA PARA CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO C

## **. Discusión**

Los cambios en el aumento del crecimiento social y los factores que afectan al ambiente han provocado la disminución del agua en la Laguna El Espejo en los últimos años, mismos que han cambiado el uso del suelo de la cuenca, provocando variación en los gastos ya que si comparamos nuestros resultados con datos anteriores puede notarse el cambio que ha ido sufriendo el ecosistema. Las mediciones hidrológicas se hacen con el fin de obtener información de los procesos hidrológicos (Campos Aranda 1994).

## **Conclusiones**

Mediante el Estudio Hidrológico podemos conocer y valorar sus características físicas y geomorfológicas de una cuenca, analizar y tratar la información hidrometeorológica existente de la cuenca, analizar y evaluar el escurrimiento mediante registros históricos y obtener caudales sintéticos, encontrar el funcionamiento del hidrológico de la cuenca, hallar la demanda de agua para las áreas de riego, encontrar el balance hídrico de la cuenca, se complementará al estudio el apoyo logístico del Sistema de Información Geográfica para la obtención de los planos georeferenciados de los resultados e información de campo.

## **Referencias**

- Aparicio Mijares, Francisco Javier. Fundamentos de Hidrología de Superficie. (1992). Limusa Noriega Editores México.
- Chow , Ven Te. Statical Methods in Hydrology Editorial Mc Graw Hill. – Colorado USA 1,977.
- CONAGUA (2010). Información hidrométrica, climatológica y de presas. Comisión Nacional del Agua. Delegación local Tabasco. Periodo 1999-2001.
- CONAGUA.IIUNAM (2008). “Plan Hídrico Integral de Tabasco, Primera etapa”. Modelación de los escurrimientos y niveles provocados por el evento 2007 y de los correspondientes a las soluciones propuestas en los ríos y lagunas alrededor de Villahermosa.
- Gracia-Maza (1996). “Morfología de Ríos”. Capítulo 11 Manual de Ingeniería de Ríos. Instituto de Ingeniería de la UNAM.
- Martin Vide. (1997). “Ingeniería Fluvial”. Universidad Politecnica de Cataluña.
- Maza-Garcia (1996), “Estabilización y Rectificación de Ríos”, Capitulo 14 manual de Ingeniería de Ríos, instituto de Ingeniería de la UNAM.
- R. Bastarmérito, R., (2006), “Modelación Matemática de un Flujo con Fronteras Múltiples” Memorias del XXXIX Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, pag. 96.
- R. Bastarmérito, R., (2008), “Diseño de Obras Hidráulicas” Memorias del XX Congreso Nacional de Hidráulica de la Asociación Mexicana de Hidráulica, pag. 120.
- R. Bastarmérito, R., (2012), “Evaluación de la Socavación General en cauces aluviales (caso de aplicación) Memorias de la VII Cátedra Nacional de Ingeniería Civil, Emilio Rosenblueht.

# IMSS-Tabasco: Automatización de la capacitación institucional

Miguel Guardado Zavala M.C.<sup>1</sup>, Dra. María Patricia Torres Magaña<sup>2</sup>,  
I.S.C. Jesús Collado Olán<sup>3</sup>, M.C. María Rivera Rodríguez<sup>4</sup> y Jesús Eduardo Alarcón Cano<sup>5</sup>

**Resumen**— En este documento se hace el análisis de uno de los procesos de trabajo que se pretende automatizar en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS-Tabasco) para agilizar el registro y consulta de la capacitación selectiva en el departamento de capacitación y transparencia. El desarrollo de este sistema automatizado permitirá controlar de manera más eficiente las capacitaciones realizadas a todo el personal. Se hacen observaciones a los procedimientos seguidos hasta el momento, que básicamente tiene que ver con la fragmentación y obsolescencia para registrar y procesar información para la formación de capital humano en la institución y la necesidad de incrementar la integración informática. Se detallan aspectos técnicos de la solución a implementarse particularmente la modelación de la aplicación web.

**Palabras clave**— automatización, integración informática.

## Introducción

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) tiene un mandato legal derivado del Artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Su misión es ser el instrumento básico de la seguridad social, establecido como un servicio público de carácter nacional, para todos los trabajadores y sus familias. Es decir, el aumento en la cobertura de la población se persigue como un mandato constitucional, con un sentido social.

De acuerdo con la página web del IMSS, ésta se caracteriza por ser la institución mexicana con mayor presencia en la atención de la salud y en la protección social de los mexicanos desde su fundación en 1943. Más de la mitad de la población mexicana está relacionada con esta institución. Es además el organismo más grande en su género en América Latina.

Con el crecimiento de la población mexicana es entendible la enorme presión para brindar mayor atención y mejor servicio en un entorno de fuertes carencias presupuestales.

Esto ha motivado a su cuerpo directivo a establecer políticas de modernización que optimicen los recursos disponibles sin menoscabo de la calidad y cantidad de los servicios prestados.

Para ello es indispensable apoyarse en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's) porque estas agilizan y procesan gran cantidad de información en poco tiempo permitiendo que los procesos sean más eficaces y eficientes generando mejores resultados.

En la actualidad se pretende ir sumando áreas que han venido quedando marginadas de este proceso de automatización informática y que se espera impacten en la calidad de servicio a los derechohabientes y en la racionalización de los recursos económicos, los tiempos y flujos de trabajo.

Es necesario crear sistemas informáticos basados en las Tecnologías de la Información (TIC's) que respondan a las necesidades en las diferentes áreas del IMSS. Hay muchas actividades que aún se hacen en gran medida en forma manual, o en su caso con soporte informático de baja integración (hojas electrónicas, bases de datos limitadas e inconexas, etc.).

En este contexto la Dirección Regional del IMSS realiza una reingeniería del proceso de seguimiento a la capacitación institucional, para lo que se tiene que involucrar a las áreas responsables de su gestión. Se requiere rapidez, racionalización, registro, seguimiento, control e indicadores de impacto para que este proceso mejore sustancialmente.

Para el desarrollo del sistema informático que automatizará el proceso de capacitación el IMSS-Tabasco trabajó en estrecha colaboración con el Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH) bajo el mecanismo de una residencia

<sup>1</sup> Miguel Guardado Zavala MC. es Profesor en el área académica de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. mguar\_itvh@hotmail.com (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La Dra. María Patricia Torres Magaña es Profesora del área académica de Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. mariap\_torres@hotmail.com.

<sup>3</sup> El I.S.C. Jesús Collado Olán es Profesor en el área académica de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. jcollado@itvillahermosa.edu.mx.

<sup>4</sup> La M.C. María Rivera Rodríguez es Profesora del área académica de Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. mariarivera55@hotmail.com.

<sup>5</sup> Jesús Eduardo Alarcón Cano es estudiante del área académica de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.

profesional realizada por un alumno con supervisión directa de catedráticos de la misma.

El modelo de datos se concibe con suficiente flexibilidad para que vaya incorporando nuevas funcionalidades que en este primer producto no fueron consideradas.

### Ambiente de Trabajo

#### *Las TIC's*

En su afán de mejorar sus condiciones de vida y de trabajo el ser humano a través de la historia ha venido recurriendo a diversas técnicas e instrumentos que eficientizan y mejoran las actividades cotidianas lo que ocasiona que los procesos se hagan más rápidos y baratos sin mermar en la calidad de los productos y servicios esperados, incluso los multiplican y diversifican.

En el contexto histórico actual este proceso pasa por el uso intensivo de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC's) las cuales incluyen aquellos elementos y técnicas que tienen que ver con el tratamiento y transmisión de la información. En la época actual tiene que ver con el uso intensivo y extensivo de la informática, el internet y las telecomunicaciones.

#### *Aplicaciones web*

De las múltiples opciones de programación informática existentes las aplicaciones web son de las que más han proliferado en el mundo por sus múltiples características que la hacen un producto y a la vez un servicio muy versátil, accesible y barato.

Estos programas informáticos están empotrados en la World Wide Web (WWW) o red informática mundial que básicamente es un sistema de información general basada en hipertexto accesible desde Internet.

El mecanismo de operación es la utilización de un navegador web localizado en algún computador (cliente) conectado a internet y a través de él visualizar los distintos sitios web atendidos por servidores web, instalados en servidores físicos alrededor del mundo.

La aplicación desarrollada para el IMSS-Tabasco es una aplicación web para usarse en una intranet dentro de la institución.

#### *Ambiente de desarrollo*

Para poder crear esta aplicación se utilizó las herramientas que se describen en el Cuadro 1:

PHP 7	PHP es un lenguaje de programación interpretado o framework para HTML, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Se usa principalmente para la interpretación del lado del servidor. Gutierrez y Bravo (2005)
CSS3	Es utilizado para definir el formato de presentación de documentos estructurados que se escriben en HTML o XML, simplificando enormemente la visualización-programación.
MySQL	Es un manejador de base de datos que se usa ampliamente de manera libre. Se estima su uso en una cantidad mayor a 6 millones de instalaciones según López Quijado (2010).
Bootstrap 4	Es una biblioteca de código abierto para usar en diseño proporcionando múltiples plantillas para los diferentes componentes de interfaces visuales basados en HTML y CSS y que se utiliza ampliamente en la creación de sitios y aplicaciones web. Solo se enfoca en el desarrollo front-end
PHPExcel	Esta librería permite leer y manipular el contenido de una hoja de cálculo hecha con Microsoft Excel
Fpdf	FPDF es una clase para la generación dinámica de documentos PDF en PHP.

Cuadro 1

### Metodología

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología de cascada, ya que se adaptaba a las necesidades de desarrollo que se tenían, ya que desde un principio se tenían bien establecidas todas las especificaciones de desarrollo y se precisaba comenzar de manera inmediata el desarrollo del software. Además los requerimientos eran altamente estructurados y estables.

De acuerdo con Pressman (2006), cascada es el paradigma más antiguo de la ingeniería de software. Contempla las siguientes fases: Análisis de requisitos, Diseño del Sistema, Diseño del Programa, Codificación, Pruebas, Implantación y Mantenimiento

La metodología marca, como primer paso el análisis de los requerimientos y especificaciones de desarrollo de nuestro proyecto, lo cual nos permitió tener las bases del software bien establecidas.

Posteriormente se procedió a realizar el diseño. En este paso del proceso se realizaron todos los módulos y vistas de nuestro software así como el diseño de todo el material gráfico que contendría la interfaz visual.

Al finalizar el desarrollo de la interfaz gráfica del software se procedió a realizar la parte lógica, la cual nos permitió darle funcionalidad al software a través del código fuente. También en esta parte del proceso se realizaron prototipos y pruebas del software para así poder asegurar su correcto funcionamiento.

Ya finalizado el paso anterior se realizaron las pruebas correspondientes del software para asegurar la calidad del software.

Como paso final se realizó la instalación del software y se comprobó su correcto funcionamiento.

### Desarrollo

Para esta aplicación se considera un solo tipo de usuario que sería el encargado de administrar y operar el sistema.

En la figura 1 se muestra la especificación de los requerimientos funcionales utilizando diagramas de casos de uso de UML. Este es un lenguaje pictórico inventado por la necesidad de modelar software según Kimmel (2007). Los modelos son valiosos porque es más barato, rápido y fácil cambiar modelos que cambiar código.

La aplicación web desarrollada estará disponible en todo momento para los diferentes actores en los servidores de la institución para su uso en cualquier equipo con acceso a la intranet.

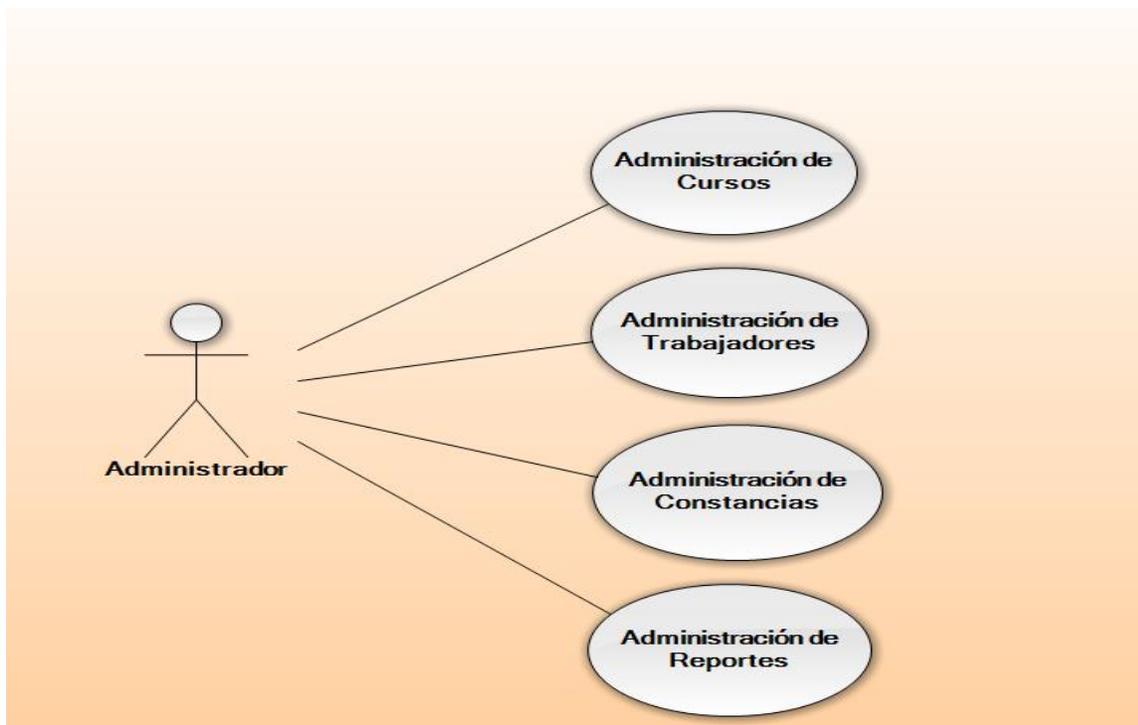


Figura 1. Diagrama de casos de uso del proyecto

En la figura 2 se muestra el Modelo Relacional de Base de Datos (MRBD) del proyecto. El MRBD es la visualización estructurada de la información requerida del proceso. Esto es muy importante porque es el activo más

importante de un sistema de información. En su diseño se ha procurado diseñar una capa de datos robusta y flexible que permita el crecimiento natural de nuevas aplicaciones en el futuro

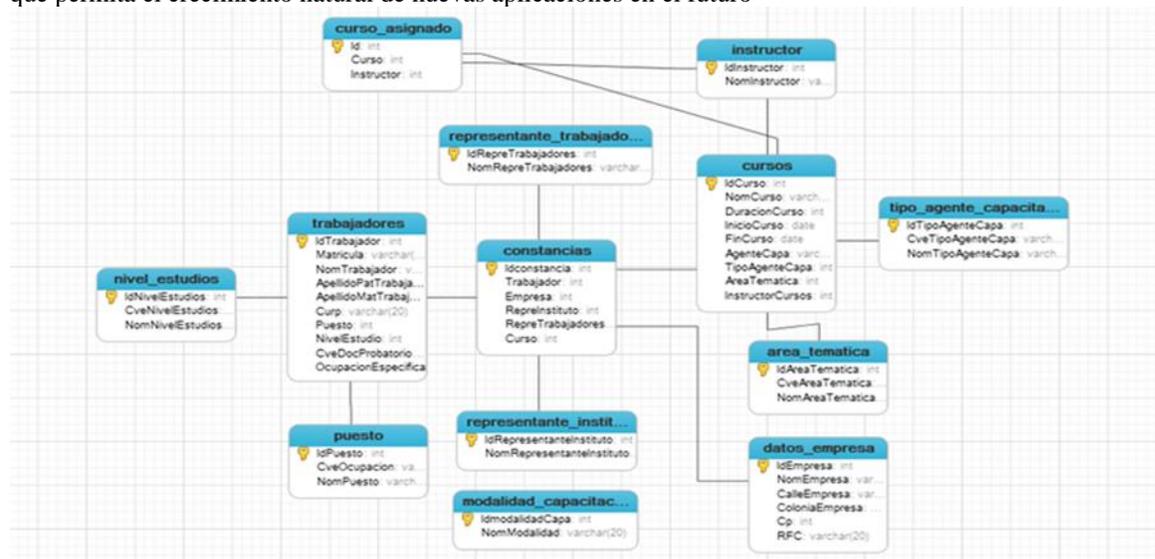


Figura 2. Modelo Relacional de Base de Datos

Se logró diseñar una interfaz gráfica de usuario amigable y de fácil uso para los usuarios, lo que permitirá tener acceso y manejar el sistema de manera sencilla. En las Figuras 3, 4, 5 y 6 se muestran algunas de estas interfaces:

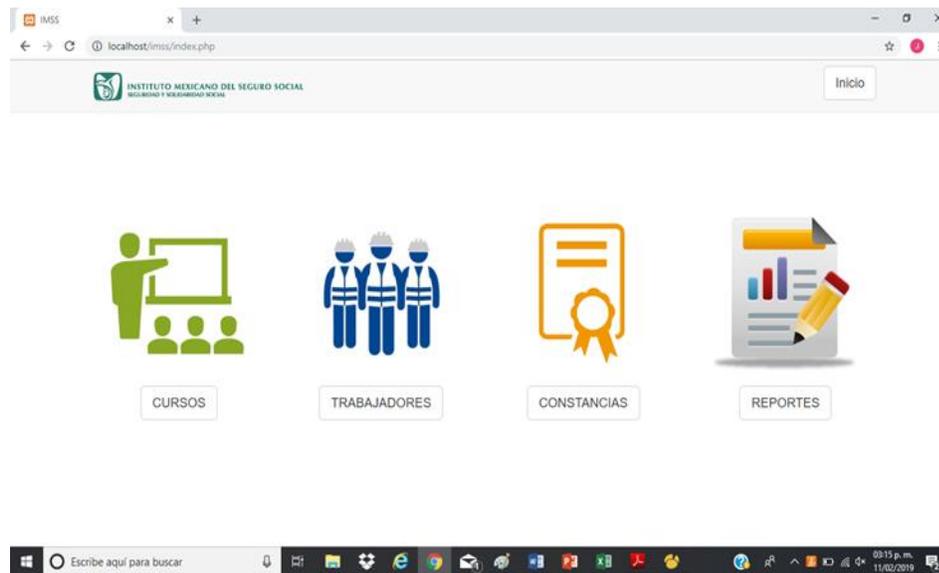


Figura 3. Menú principal del proyecto

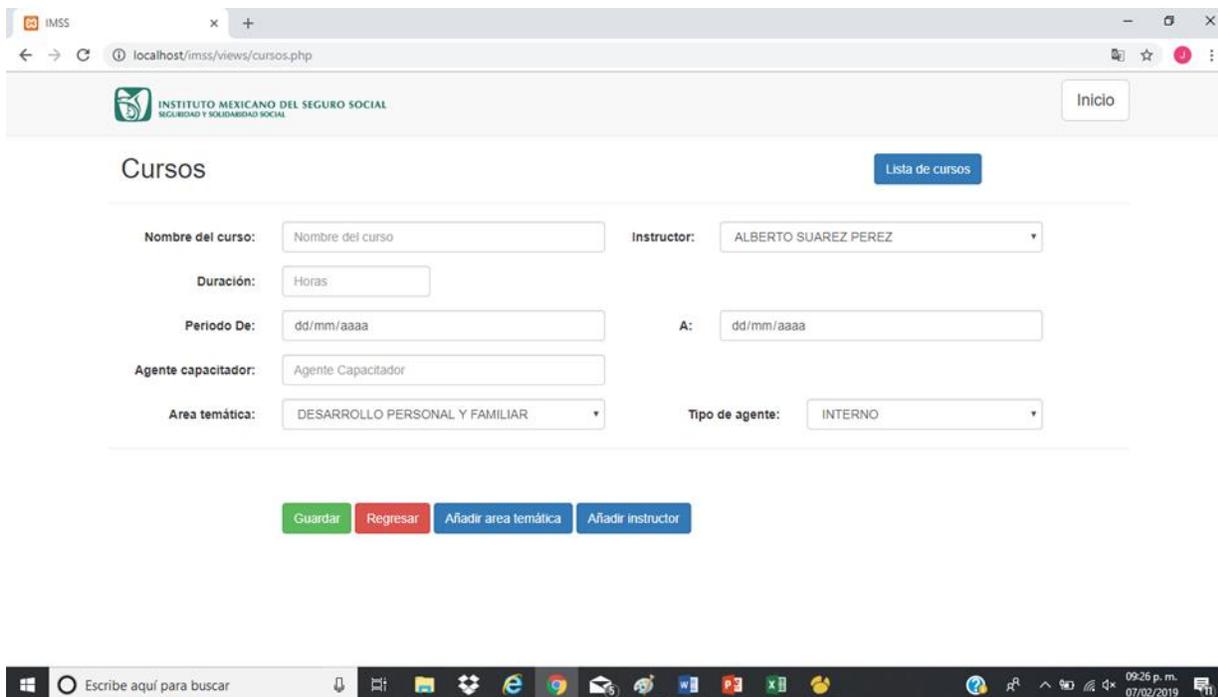


Figura 4. Edición de Cursos

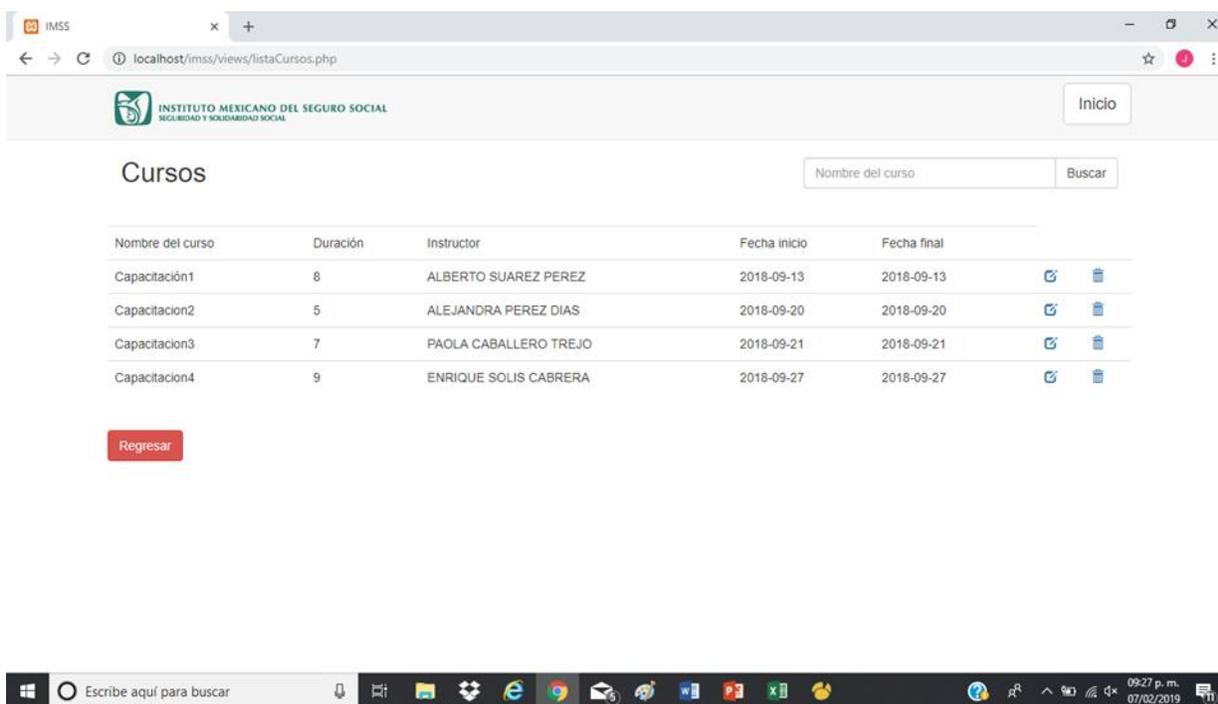


Figura 5. Listado de Cursos

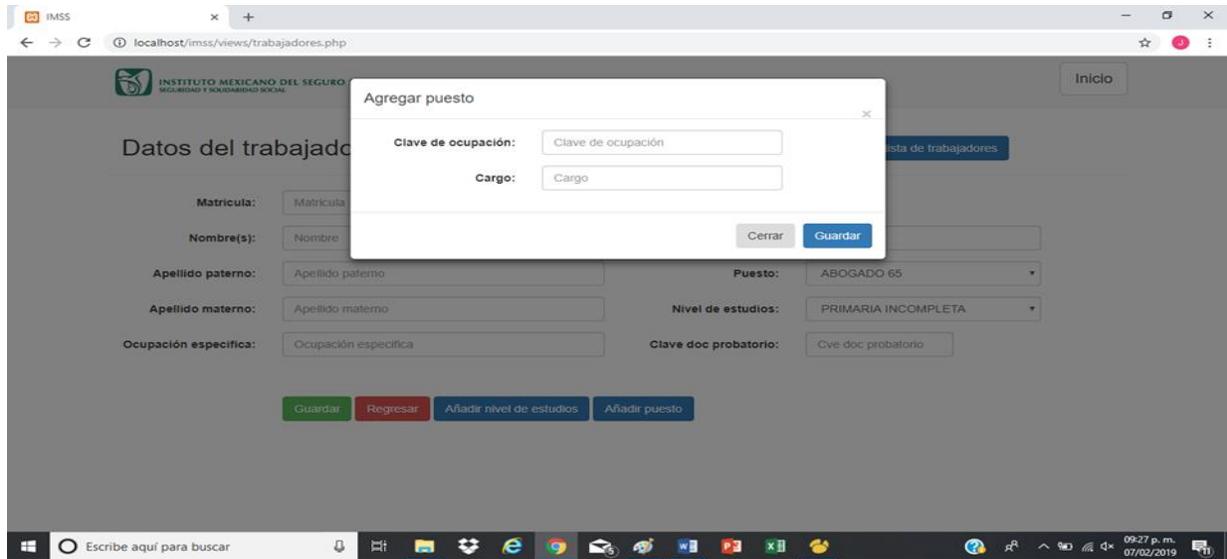


Figura 6. Edición de Trabajadores



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**



**CONSTANCIA DE COMPETENCIAS O DE HABILIDADES LABORALES**

DATOS DEL TRABAJADOR			
<small>Nombre (Anotar apellido paterno, apellido materno y nombre(s))</small>			
<b>ALEJANDRO MONTES ACOSTA</b>			
<small>Clave Unica de Registro de Población</small>		<small>Ocupación específica (Catálogo Nacional de Ocupaciones) 1/</small>	
<b>JVCUADSBO3773BE</b>		<b>09 SALUD Y PROTECCION SOCIAL</b>	
<small>Categoría o Puesto</small>		<small>Matricula</small>	
<b>ABOGADO 65</b>		<b>54321</b>	

DATOS DE LA EMPRESA	
<small>Nombre o razón social (En caso de persona física, anotar apellido paterno, apellido materno y nombre(s))</small>	
<b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b>	
<small>Registro Federal de Contribuyentes con homoclave (SHCP)</small>	<b>IMS-421231-145</b>

DATOS DEL PROGRAMA DE CAPACITACION ADIESTRAMIENTO Y PRODUCTIVIDAD			
<small>Nombre del curso</small>			
<b>Capacitacion2</b>			
<small>Duración en horas</small>	<small>Periodo de ejecución: De</small>	<small>Año - Mes - Día</small>	<small>Año - Mes - Día</small>
<b>5</b>	De	<b>2018-09-20</b>	<b>2018-09-20</b>
<small>Area temática del curso /</small>			
<b>DESARROLLO PERSONAL Y FAMILIAR</b>			
<small>Agente capacitador (Externo o interno, según corresponda)</small>			
<b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b>			

Los datos se asientan en esta constancia bajo protesta de decir verdad, apercibidos de la responsabilidad en que incurre todo aquel que no se conduce con verdad.

<small>Instructoría o Tutoría</small>	<small>Representantes de la Subcomisión Mixta de Capacitación y Adiestramiento Por el Instituto</small>	<small>Por las/los trabajadores</small>
_____ <b>ALEJANDRA PEREZ DIAS</b>	_____ <b>ING. Alberto Suarez Trejo</b>	_____ <b>CP. Luis Herrera Sanchez</b>

Figura 7. Emisión de Constancias

### Conclusiones

En esta ponencia se explica el proceso de creación de una aplicación web para dar seguimiento a la capacitación del personal del IMSS-Tabasco.

Esta actividad cubre la especificación de requerimientos, la modelación UML, el MRBD, la definición del sustento teórico que subyace detrás de la aplicación, la metodología de desarrollo más apropiada de acuerdo al contexto, la selección de los lenguajes y herramientas del ambiente de desarrollo y algunas pantallas del producto terminado.

Se hace énfasis en el análisis de la base de datos como uno de los elementos prioritarios para diseñar integralmente la aplicación con propósitos de robustez, flexibilidad y crecimiento posterior.

El desarrollo de este proyecto dio como resultado la agilización y modernización del proceso de capacitación selectiva en el departamento de capacitación y transparencia dentro del IMSS-Tabasco, lo que permite al instituto atender de manera más eficaz todas las capacitaciones realizadas al personal que labora dentro de la institución.

### Referencias

- Joyanes Aguilar L. CIBERSOCIEDAD. Los retos sociales ante un nuevo mundo digital. Ed. McGraw Hill/Interamericana de España, S.A.U. 1997.
- Gutiérrez Rodríguez A. y G. Bravo García. PHP 5 a través de ejemplos. Ed. Alfaomega. 2005.
- Hipólito González J. R., A. Rodríguez León, H. Andrade Gómez, R. Rivera López. Modelo de integración de tecnologías Web para la gestión de contenido virtual B2B. CICOS 2011, Congreso Internacional de Cómputo en Optimización y Software, Memorias del 8vo. Congreso de Cómputo, 22 - 25 Noviembre 2011, UAEM México ISBN (e) 978-607-00-5091-6, 700 CD's. [www.uaem.mx/cicos/memorias.html](http://www.uaem.mx/cicos/memorias.html).
- Kimmel P. Manual de UML. Guía de aprendizaje. Ed. McGraw Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2007.
- López Quijado J. Domine PHP y MySQL. Ed. Alfaomega. 2010.
- Montiel Lira R y R. O. Juárez Lara Un Planificador de Rutas Turísticas para el Estado de Puebla. Raymundo, Rubén Oscar Juárez Lara. CICOS 2011, Congreso Internacional de Cómputo en Optimización y Software, Memorias del 8vo. Congreso de Cómputo, 22 - 25 Noviembre 2011, UAEM México ISBN (e) 978-607-00-5091-6, 700 CD's. [www.uaem.mx/cicos/memorias.html](http://www.uaem.mx/cicos/memorias.html).
- Pressman, R. INGENIERIA DEL SOFTWARE. Un enfoque práctico, Sexta Edición. Ed. McGraw-Hill. 2006.

# CLARIFICACIÓN DE AGUA RESIDUAL PROVENIENTE DE RECICLAJE DE PAPEL MEDIANTE FILTROS NATURALES

Pablo Alejandro Guillén Carbajal<sup>1</sup>, Itzel Guadalupe Ruiz Jiménez<sup>2</sup>,  
José Francisco Martínez<sup>3</sup>, José Humberto Castañón González<sup>4</sup>

**Resumen:** Se realizó un estudio de reducción de color mediante agentes floculantes/coagulantes naturales (mucílago de nopal, semilla de moringa, semilla de tamarindo) para la clarificación de agua residual proveniente de reciclaje de papel de oficina, que contenía tintas disueltas en la misma; como primer paso, se realizó una sedimentación para su posterior clarificación mediante los filtros naturales, obteniendo un agua notablemente menos colorida, con la formación de un aproximado de 10% de lodos. Después de todo el proceso se consiguió un agua residual más clara, lista para su caracterización, para que finalmente se determine el reúso que esta pudiera tener.

**Palabras clave:** clarificación, floculante, coagulante, filtración

*Clarification of waste water from paper recycling using natural filters*

**Abstract:** A color reduction study was carried out using natural flocculants / coagulants (cactus mucilage, moringa seed, tamarind seed) for the clarification of waste water from office paper recycling, which contained inks dissolved in it; As a first step, a sedimentation was carried out for its subsequent clarification by means of natural filters, obtaining a remarkably less colorful water, with the formation of an approximate 10% of sludge. After the whole process a clearer residual water was obtained, ready for its characterization, so that the reuse that this could have is finally determined.

**Keywords:** Clarification, flocculants / coagulants, filtration.

## Introducción

El papel es un producto de primera necesidad el cual se fabrica desde el siglo II de nuestra era. Durante muchos siglos fue elaborado con desperdicios textiles que contenían fibras celulósicas. En el siglo XIX la necesidad de pulpa para la industria papelera se vuelve crítica y es entonces cuando aparecen las pastas mecánica y química, fabricadas a partir de madera, las cuales sustituyen a las fibras textiles como fuente de materia prima (14) (11). En la actualidad, la creciente demanda de fibras celulósicas, aunado al impacto ambiental de la industria papelera (alto consumo de agua y energía), ha obligado a buscar otras fuentes de materia prima, por lo que la mitad del papel producido, contiene fibra reciclada y fibra virgen (1). Las fibras secundarias más comercializadas son los corrugados, los cuales se utilizan para la fabricación de cajas corrugadas, sacos y empaques; en segundo lugar, están el papel periódico y el papel para revistas, que son utilizados en la fabricación de papeles blanqueados y semiblanqueados, y, finalmente, otras categorías menores que se utilizan para la fabricación de cartulinas, cartones y otros productos. Para las empresas, los principales atractivos de la fibra secundaria han sido el costo (el cual es menor que el de las fibras vírgenes) y su presencia garantizada en el mercado. Por estas razones, las fibras de papel desperdiciado son consideradas como la alternativa más significativa en el abasto de materias primas fibrosas para la industria de celulosa y papel en el mundo, como sustitutos parciales o totales, rentables y competitivos de pulpas químicas o de alto rendimiento. (1) La industria de papel reciclado requiere el uso de mucha agua para poder llevar a cabo el proceso productivo (8), por lo que el tratamiento del agua antes de realizar el vertido a los efluentes municipales adquiere una gran importancia. Como propuesta del presente trabajo, se optó por la sedimentación y la filtración (12) (9). Para el primer tratamiento, el objetivo es añadir una sustancia coagulante/floculante, para que, desestabilice las cargas de los sólidos en suspensión y coloides, y los obligue a sedimentar al fondo (7). Históricamente, los coagulantes metálicos, sales de hierro y aluminio, han sido los más utilizados en la clarificación de aguas y eliminación de la demanda química de oxígeno

<sup>1</sup> Pablo Alejandro Guillén Carbajal, estudiante del Tecnológico Nacional de México, campus Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, [ibqpablocarbajal@gmail.com](mailto:ibqpablocarbajal@gmail.com)

<sup>2</sup> Itzel Guadalupe Ruiz Jiménez, estudiante del Tecnológico Nacional de México, campus Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, [ruiz\\_itzel\\_ibq@hotmail.com](mailto:ruiz_itzel_ibq@hotmail.com)

<sup>3</sup> José Francisco Martínez es docente del tecnológico Nacional de México, campus Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, Docente del Tecnológico Nacional de México, campus Tuxtla Gutiérrez, [Panchito\\_tec40@hotmail.com](mailto:Panchito_tec40@hotmail.com)

<sup>4</sup> José Humberto Castañón González, profesor-investigador del Tecnológico Nacional de México, campus Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, [jcastagnon@ittg.edu.mx](mailto:jcastagnon@ittg.edu.mx)

(DQO) y fosfatos de aguas residuales. Tienen la ventaja de actuar como coagulantes-floculantes al mismo tiempo. Forman especies hidratadas complejas cargadas positivamente. Se ha demostrado que estas sustancias dejan trazas, que se encuentran por encima de los límites permisibles por las normas oficiales mexicanas, por lo que significan un riesgo para la salud humana y acuática (2), por lo que se buscó otra sustancia de origen natural, que presentara la mismas características fisicoquímicas, que para efectos de ésta investigación, fue el mucílago de nopal (3). Posteriormente, se optó por una filtración, debido a que el coagulante natural tiene un bajo rendimiento por sí solo (3), en la cual se usó adsorbentes naturales, para que pudieran retener la mayor cantidad de sólidos en suspensión (13), de los cuales se usó grava y arena, aunado al uso de adsorbentes sintéticos que ya tienen un poder de adsorción comprobada, tal es el caso del carbón activado y la resina de intercambio iónico (4) (7).

## Desarrollo

### *Capacidad de adsorción de los materiales sintéticos*

Existe una gran variedad de materiales adsorbentes que han sido estudiados, algunos de origen sintético, otros de origen natural, así como otros provenientes de residuos de procesos. Tanto las características físicas del material como el volumen y diámetro de los poros, así como el área específica y la textura del adsorbente influyen en gran medida, ya que el proceso de adsorción se da en la superficie de los materiales (5) En la tabla 1 se presenta la capacidad del carbón activado y la piedra caliza para adsorción.

Material	Capacidad de adsorción $\mu\text{g/g}$	Concentración inicial $\mu\text{g/L}$	pH	Tamaño de Partícula mm	Porcentaje De remoción
Carbón activado	~5000	1600	7.2	1.07	>85
Arena	~8500	1600	7.2	1.8-4	>85

Tabla 1. Capacidad de adsorción de materiales sintéticos y naturales (6)

### *Materiales y métodos*

Se llevó a cabo el proceso de reciclaje de papel, el cual consta del corte de hojas de papel bond de oficina, para su trituración en una licuadora doméstica, con el fin de lograr una pasta húmeda. Resultó favorable para el uso de diez hojas de papel de oficina (papel bond de  $75 \text{ g/m}^2$ ) y un gasto de agua de 5 litros, en la obtención de una hoja de papel reciclado. Esto nos da como resultado, que, para cada kg de papel de oficina, se pueden obtener alrededor de 22 hojas de papel reciclado y un gasto de agua de 110 litros. Se usaron como sedimentadores, dos conos de tipo Imhoff de un litro de capacidad, en los cuales se añadió un litro de agua residual de reciclaje de papel, al cabo de una hora, el sobrenadante se retiró, obteniéndose una remoción del 6%, para su posterior tratamiento con el floculante de nopal, del cual se agregó 120 mL, que al cabo de ocho horas presentó la remoción del 4%. El sobrenadante se filtró en un filtro multietapas hecho con botellas de PET, que consta de grava/arena, carbón activado y resina de intercambio iónico, el cual tuvo un tiempo de retención hidráulica de 36 minutos, del cual se obtuvo el 70% de agua residual clarificada, lista para su caracterización. Todas las pruebas se realizaron por triplicado.

## Resultados y discusiones

Se introdujeron a tratamiento, 1000 mL de agua residual de reciclaje de papel, en la etapa de sedimentación se retuvo un volumen de 60 mL de sólidos, por lo que los 940 mL restantes fueron tratados con el coagulante/floculante natural de mucílago de nopal, removiendo 40 mL de sólidos adicionales. El agua resultante de esta etapa, constaba de 900 mL, que fue filtrada, consiguiendo un tiempo de retención hidráulica de 36 minutos, que dio como resultado 700 mL de agua clarificada, por lo que se asume que 200 mL quedaron retenidos en los filtros. Para la comprobación del resultado benéfico de dicho procedimiento, se realizó un barrido espectral a las aguas obtenidas clarificadas y sin clarificar a una longitud de onda de 276 nm, dando como resultado una absorbancia de 1.109 para el agua no tratada y 0.901 para el agua tratada. Los resultados fueron favorables, pues se explica que el agente natural no tiene un rendimiento alto de formación de flóculos, pero sí tiene un efecto benéfico en la disminución de color, ya que el influente era de color morado pálido, y al final del proceso de tratamiento, terminó de un color ligeramente turbio demostrado así en el barrido espectral. La clarificación del agua residual es suficiente, aunque se está en la etapa de hacer la caracterización de la misma, con el fin de determinar los posibles reusos del efluente.

## Conclusiones

Se logró clarificar el agua residual proveniente del reciclaje de papel de oficinas. Si se compara el gasto de agua con el de la industria papelera, se redujo en un 50% optimizando así el reciclaje sin el desperdicio del líquido. Se lograron resultados favorables demostrados a través de un barrido espectral obteniendo así una remoción de color del 17.3%, quedando demostrado que con el debido tratamiento a dicha agua residual podría ser reutilizada para otras actividades, optimizando el aprovechamiento de la misma. Actualmente se busca obtener un agua residual caracterizada y optimizar el proceso de remoción de contaminantes, para darle un uso más exigente, como en la misma industria papelera.

## Recomendaciones

Los investigadores que deseen continuar con la investigación, deberán tomar en cuenta el factor de agitación, para optimizar la acción del floculante natural, asimismo comprobar la labor de otras sustancias químicas o naturales y tener un mejor rendimiento, así como comparar la acción de diferentes adsorbentes naturales, con el objetivo de disminuir los costos y lograr un proceso más sustentable.

## I. REFERENCIAS

1. Aguilar, Noé. elementos. *elementos*. [En línea] marzo de 2004. [Citado el: 29 de mayo de 2019.] <https://elementos.buap.mx/num53/htm/54.htm>.
2. Zambrano, Karla Andrea Caicedo. *DESCONTAMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES REALES EN LA INDUSTRIA CARTONERA MEDIANTE COMBINACIÓN DE TRATAMIENTOS CONVENCIONALES Y PROCESO FENTON*. Guayaquil Ecuador: s.n., 2017.
3. *El Nopal (opuntia ficus-indica) como coagulante natural complementario en la clarificación del agua*. Contreras, Lozano, Karen, y otros. 1, Sincelejo: Producción + limpia, 2015, Vol. X.
4. Organización Panamericana de la Salud. *GUÍA PARA DISEÑO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE*. Lima: s.n., 2005.
5. Holl, Walter y Litter, M. Ocurrencia y química del arsénico en aguas. [aut. libro] W Holl, A Sancha y A Ingallinella. *Sumario de tecnologías para remoción de arsénico en aguas*. Argentina: IBEROARSEN, 2010.
6. *Selección teórica de adsorbentes potenciales naturales de bajo costo para la remoción de arsénico en el agua de consumo humano en Costa Rica*. Acuña, Piedra, Andrea, Araya, Obando, Andrés y Romero, Esquivel, Luis. 1, Costa Rica: Tecnología en marcha, 2016, Vol. XXIX.
7. Vaca, Magdalena, et al. *TRATAMIENTO TERCIARIO DE AGUAS RESIDUALES POR FILTRACIÓN E INTERCAMBIO IÓNICO*. México, DF: s.n.
8. *USO DE LODOS PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA PAPELERA EN LA ELABORACIÓN DE PANELES PREFABRICADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN*. Quinchia, Adriana Maria. Medellín Colombia: s.n., 2008. ISSN 2463-0950.
9. al., A.M. LA GAMMA et. *TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE PROCESO CONTAMINADAS CON ACEITES LUBRICANTES MEDIANTE ADSORBEDORES; RESINAS DE INTERCAMBIO IÓNICO Y FILTRACIÓN*. Buenos Aires, Argentina: s.n.
10. *INNOVACIÓN Y SUSTENTABILIDAD DE LA INDUSTRIA DE PAPEL EN MEXICO*. et al., M. del C. Dominguez Rios. s.l.: Revista Global de NEg, 2017, Vol. 5.
11. *INNOVACION Y SU SUSTENTABILIDAD DE LA INDUSTRIA DEL PAPEL*. Dominguez, Hernandez, Hernandez. 5, Puebla: Revista Global de Negocios, 2017, Vol. 5. ISSN 20328-4668.
12. Avila, Brenice Reina. *Intercambio Ionico, descripcion y comportamiento Quimico*. México DF: s.n., 2014.
13. Smethurst, G. Basic water treatment for application worldwide. Londres, T. Telford Ltd., 1979.
14. Tebbutt, T. H. Primary sedimentation of wastewater. *Journal of the Water Pollution Control Federation*, 51(12), febrero, 1976, pp. 2858-2876.
15. Yao, K. M. Theoretical study of high-rate sedimentation. *Journal of the Water Pollution Control Federation*, 42 (2, parte I), febrero, 1970, pp. 218-228.

## Apéndice I resultados en imágenes

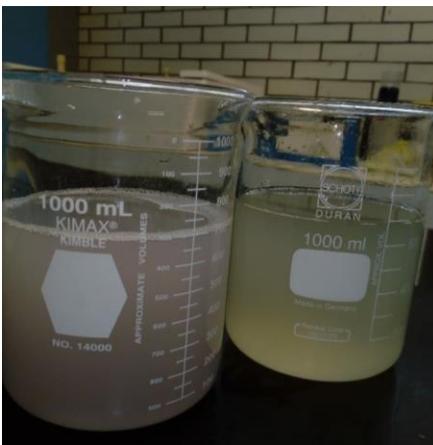


Fig. 1 agua residual sin tratamiento/efluente del sedimentador



Fig. 2 Agua residual sin tratamiento/efluente del Sedimentador/ efluente de la filtración

# COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS DOCENTES

MTE. José Flavio Guillen Vera<sup>1</sup>, MCE. Mayra Leticia Ojeda Cruz<sup>2</sup>,  
Ing. Gladys Valdez Colunga<sup>3</sup>, Ing. Sergio Caralampio López Meza<sup>4</sup>,  
Ing. Héctor Artemio Torres Ventura<sup>5</sup>

## RESUMEN

Las instituciones de educación superior se enfrentan constantemente a los desafíos que representa preparar a los estudiantes para la sociedad del conocimiento y poder así incrementar su uso. El sistema de formación necesita, por tanto, centrarse en proporcionar una base consistente de competencias donde no únicamente se debe enmarcar la capacidad de innovar sino también la capacidad de adaptarse de forma rápida y eficaz a los cambios utilizando y actualizando constantemente las competencias requeridas en su vida laboral. (Zeichner, 1983).

La renovación que la educación superior requiere para continuar con su función fundamental en la sociedad, una adaptación a la nueva situación mediante el cambio de paradigma tecnológico, sin el cual nada servirá su introducción en el proceso instruccional, dado el potencial de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), el docente debe conocer y entender cómo los equipos tecnológicos pueden ser usados y adoptados al aprendizaje. Por lo tanto, surge la inquietud y en base al modelo educativo por competencias se plantea la siguiente situación: ¿Cuáles son las competencias que requieren los profesores de nivel superior para mejorar la enseñanza en el aula haciendo uso de las Tecnologías de la Información?

**Palabras clave:** Competencias, herramientas tecnológicas, aprendizaje, educación.

## ABSTRACT

Higher education institutions constantly face the challenges of preparing students for the knowledge society and thus increase their use. The training system therefore needs to focus on providing a consistent basis of competencies where not only the ability to innovate should be framed but also the ability to adapt quickly and effectively to changes by constantly using and updating the competencies required in its Laboral life. (Zeichner, 1983).

The renewal that higher education requires to continue with its fundamental function in society, an adaptation to the new situation through the change of technological paradigm, without which nothing will serve its introduction in the instructional process, given the potential of the technologies of the Information and communication (ICT), the teacher must know and understand how technological equipment can be used and adopted for learning. Therefore, the concern arises and based on the educational model by competencies the following situation arises: What are the competences required by higher level teachers to improve classroom teaching using Information Technologies?

**Keywords:** Educational competences, technological competences, technological tools, education, learning.

## INTRODUCCIÓN

“La transformación de la especie humana en verdadera humanidad se vuelve el propósito fundamental y global de toda educación” (García, 2001). La educación se vuelve parte fundamental e inicial para todas las personas y es muy importante realizar cambios continuos que ayuden en la mejora educativa con nuevas formas de enseñanza

<sup>1</sup> El MTE. José Flavio Guillen Vera es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas, México, jfgv74@hotmail.com (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> La MCE. Mayra Leticia Ojeda Cruz es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas; México, mayraoje@hotmail.com

<sup>3</sup> La ingeniera Gladys Valdés Colunga es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas, México, gladysvaldescolunga@hotmail.com

<sup>4</sup> El Ingeniero Sergio Caralampio López Meza es Profesor del Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas; México. checo299@hotmail.com

<sup>5</sup> El Ingeniero Héctor Artemio Torres Ventura es Profesor del Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas; México. temistor@hotmail.com

aprendizaje en las instituciones escolares, marcando nuevos horizontes de desarrollo humano en todo el mundo siendo los docentes factores clave en los alcances orientadores de la pedagogía en los adolescentes.

En el nuevo orden educativo (Solari y Germán, 2004) resulta contradictorio porque funcionan dos lógicas en las instituciones escolares; en primer lugar, el sistema escolar con una estructura monolítica y burocrática y en segundo lugar, las grandes innovaciones curriculares, las cuales dan lugar a la capacidad de flexibilidad frente al cambio, el poder adaptarse a nuevas y complejas demandas. En la Escuela se da una necesidad de transformación de acuerdo con las reformas educativas que el gobierno implementa que pueda responder de manera directa e integral con una educación acorde con las exigencias de un mundo globalizado.

Es por eso que ante tal situación se realizó la investigación dentro del Instituto Tecnológico de Comitán. El presente trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: Encuesta a alumnos, Entrevista a docentes y guía de observación a docentes.

## CONTENIDO

Se utilizó el método cualitativo, ya que busca interpretar, describir y entender el fenómeno social de estudio, desde su propio contexto, éste se adapta a la perspectiva teórica fenomenológica, que busca entender el fenómeno desde la perspectiva del actor, examinando cómo se experimenta el mundo y la realidad que es lo que las personas perciben como importante (Taylor y Bogdan, 1992). Valenzuela, González y Flores (2012), definen el propósito de la investigación cualitativa como la forma de entender el cómo las personas dan sentido a su vida en relación con un fenómeno de estudio; en busca de explicar el fenómeno de acuerdo con la perspectiva del participante y no del investigador. Y como todo fenómeno social, complejo y subjetivo, se requiere un método que se adapte para poderlo estudiarlo, el fenomenológico utiliza así una metodología cualitativa; esta produce datos descriptivos, desde las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable (Taylor y Bogdan, 1992).

Parte importante de esta investigación gira en torno a los docentes de licenciatura en Sistemas y Computación, y Tecnologías de la Información y Comunicación del instituto, los cuales usan TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje en sus clases y/o utilizan el enfoque de aprendizaje basado en competencias. La intención del estudio era conocer cuál es el uso que le dan a las TIC los docentes en el aula de clases. Cabe mencionar que existen 78 docentes el Instituto Tecnológico de Comitán, las cuales se entrevistaron a 48 docentes del instituto, efectuando con ellos observación y entrevistas; estableciendo un tiempo de 30 minutos para las entrevistas, y 1 hora de observación en su aula de clases en las materias que imparten. Y se entrevistaron a 561 alumnos de diferentes especialidades, y los cuales serán alumnos de los docentes entrevistados para conocer la percepción que ellos tienen acerca del uso de las TIC. Cabe señalar que no se tomó en cuenta el perfil de cada docente ya que todos tienen el nivel de licenciatura e imparten cátedra en el Instituto y la entrevista a alumnos fue realizada aleatoriamente.

A continuación se presentan las bitácoras de encuesta alumnos, entrevista a docentes y observación a docentes; que se utilizaron para recabar la información de la investigación.

## ENCUESTA ALUMNOS

ENCUESTAS – ALUMNOS		
<b>Fecha:</b>		
<b>Nombre alumno:</b>		
<b>Materia:</b>		
<b>Semestre:</b>		
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las ventajas y desventajas que estos entrevistados han detectado en el uso de TIC</li><li>• Identificar y describir que dificultades se les ha presentado en el uso de TIC</li></ul>	<b>Duración aproximada:</b> 30 Minutos. <b>Método de recolección:</b> Entrevista personalizada, presencial,	<b>Dirigida a:</b> Alumnos de educación superior

• Indagar sobre los resultados obtenidos en la aplicación de TIC en cuanto al desarrollo de competencias en sus estudiantes.		
<b>Presentación:</b> Esta encuesta es parte de los instrumentos de recolección de datos que el equipo de investigación ha seleccionado con el fin de indagar sobre, ¿Cuáles son las competencias que requieren los profesores de nivel superior para mejorar la enseñanza en el aula haciendo uso de las Tecnologías de la Información?		
¿De qué manera tu profesor hace uso de la tecnología en la clase?		
¿El profesor fomenta el uso de las TIC en sus estudiantes?		
¿En la clase se promueven entornos digitales de comunicación?		
¿De qué manera evalúas y seleccionas fuentes de información digital?		
¿Cómo alumno has realizado algún proyecto basado en tecnología?		
¿Conoces los aspectos éticos y legales relacionados al uso de la tecnología y la información?		
¿Cuál es tu opinión respecto al uso de las TIC en la educación?		
¿Qué herramientas tecnológicas usas como apoyo para tu aprendizaje?		
¿Cuál sería la principal barrera que enfrentas para hacer uso de las TIC en tu aprendizaje?		

### ENTREVISTA A DOCENTES

ENTREVISTA ESTRUCTURADA – DOCENTES		
<b>Fecha:</b>		
<b>Nombre:</b>		
<b>Materia:</b>		
<b>Semestre:</b>		
<b>Objetivos:</b> • Identificar las ventajas y desventajas que estos entrevistados han detectado en el uso de TIC • Identificar y describir que dificultades se les ha presentado en el uso de TIC • Indagar sobre los resultados obtenidos en la aplicación de TIC en cuanto al desarrollo de competencias en sus estudiantes.	<b>Duración aproximada:</b> 30 Minutos.  <b>Método de recolección:</b> Entrevista personalizada, presencial,	<b>Dirigida a:</b> Profesores de Educación Superior
<b>Presentación:</b>		

<p>Esta encuesta forma parte de los instrumentos de recolección de datos que el equipo de investigación ha seleccionado con el fin de indagar sobre, ¿Cuáles son las competencias que requieren los profesores de nivel superior para mejorar la enseñanza en el aula haciendo uso de las Tecnologías de la Información?</p>	
<p>¿Con qué frecuencia utiliza las TIC a nivel personal? ¿Qué TIC personales tiene? ¿Cuenta con internet en su casa? Y ¿en su dispositivo móvil? ¿Qué asignaturas de imparte?</p>	<p>Generales</p>
<p>¿Con qué TIC cuenta en su institución para apoyar su labor docente? ¿Qué herramientas tecnológicas ha utilizado en la impartición de sus clases? ¿Cómo ha hecho uso de esa tecnología en su clase? ¿Con qué frecuencia hace uso de las TIC para apoyar su labor docente? Cuando hace uso de las TIC en su clase ¿cuánto tiempo le invierte? ¿Ha diseñado o adaptado algún recurso tecnológico para los temas que imparte? Del contenido de la(s) asignatura(s) que imparte, ¿Cuáles son los temas o subtemas que, a su consideración, deben apoyarse más en el uso de TIC para su mejor comprensión por parte de los alumnos? ¿Por qué? ¿A través de qué TIC considera usted que desarrolla la creatividad de sus alumnos? ¿Cómo sería esto? ¿Promueve en sus estudiantes la solución de problemas reales? ¿Esto lo hace haciendo uso de la tecnología? ¿Por qué? ¿Utiliza las TIC para promover el aprendizaje colaborativo con sus estudiantes? ¿De qué manera? ¿Cómo se realiza la evaluación de sus asignaturas? ¿Cómo criterios de evaluación ¿se consideran el buen uso de las TIC por parte de los estudiantes? ¿Por qué? ¿Actualmente se encuentra adscrito a algún medio tecnológico que le permita compartir experiencias docentes o aprender de otras experiencias? ¿Por qué? ¿Utiliza algún medio tecnológico para comunicarse con sus alumnos o directivos? ¿De qué manera promueve en su clase el uso legal y ético de la información digital y de las TIC? ¿De qué manera promueve en su clase las interacciones sociales responsables relacionadas con el uso de las TIC? ¿Mantiene relaciones profesionales con personas de otras entidades o países ya sea personales o a través de contactos con revistas, universidades, etc.? ¿Cuál es su estrategia para mantenerse actualizado en su asignatura? ¿Cuál es su estrategia para mantenerse actualizado en el uso de las TIC?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer el uso que los profesores le dan a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el aula</li> </ul>
<p>De acuerdo a su experiencia ¿cuáles serían los resultados obtenidos con la aplicación de la tecnología en la clase? ¿Considera usted que las TIC apoyan al estudiante en su aprendizaje? ¿Considera usted que las TIC lo apoyan en su labor docente? Desde su punto de vista, ¿Cuáles son las desventajas del uso de las TIC en el salón de clase?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer las ventajas y desventajas, que desde el punto de vista del profesor, brindan las TIC en el aula</li> </ul>

¿De acuerdo a su experiencia ¿a qué problemas se ha enfrentado cuando ha hecho uso de la tecnología? ¿De qué manera se pueden solucionar estos problemas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer los problemas a los que se enfrenta el profesor para hacer uso de las TIC en el aula</li> </ul>
¿Cómo se considera usted respecto a las habilidades que tiene en el manejo de las TIC? ¿A qué cursos de formación en TIC ha asistido? ¿Cuenta con personal técnico de apoyo en TIC en su centro de trabajo? Si cuenta con personal técnico de apoyo, ¿en qué medida considera que le ha ayudado a resolver sus problemas con las TIC?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer las necesidades de capacitación que tienen los profesores respecto al uso de las TIC en el aula</li> </ul>
¿Cuáles competencias tecnológicas considera usted que un profesor de Profesional debe poseer?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer cuáles son las competencias tecnológicas que desde el punto de vista del profesor deben poseer para usar las TIC en el aula.</li> </ul>

**GUIA DE OBSERVACION A DOCENTES**

Guía de observación para determinar ¿cuáles son las competencias que requieren los profesores de nivel superior para mejorar la enseñanza en el aula haciendo uso de las Tecnologías de la Información?

Este instrumento será aplicado en un ambiente de aprendizaje para conocer como utilizan las TIC en aula de clases.

Fecha: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

Hora inicio: \_\_\_\_\_ Hora fin: \_\_\_\_\_

Indicadores	SI	NO	OBSERVACIONES
Facilita e inspira la creatividad en los estudiantes con el uso de las TIC			
Facilita e inspira el aprendizaje en los estudiantes con el uso de las TIC			
Promueve, apoya y modela tanto el pensamiento creativo e innovador como la inventiva			
Compromete a los estudiantes en la exploración de temas del mundo real y en la solución de problemas auténticos con el uso de recursos y herramienta digitales.			
Promueve la reflexión de los estudiantes usando herramientas colaborativas para evidenciar y clarificar su comprensión de conceptos y sus procesos de pensamiento, planificación y creación.			
Modela la construcción colaborativa del conocimiento comprometiéndose en el aprendizaje con estudiantes, colegas y otros en ambientes presenciales y virtuales.			

Diseña o adapta experiencias de aprendizaje pertinentes que incorporan herramientas y recursos digitales para promover el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes.			
Desarrolla ambientes de aprendizaje enriquecidos por las TIC que permiten a todos los estudiantes satisfacer su curiosidad individual y convertirse en participantes activos en la fijación de sus propios objetivos de aprendizaje, en la administración de ese aprendizaje y en la evaluación de su progreso.			
Personaliza y adaptan las actividades de aprendizaje para atender los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, sus estrategias de trabajo y sus habilidades en el uso de herramientas y recursos digitales.			
Provee a los estudiantes evaluaciones formativas y sumativas, múltiples y variadas, alineadas con estándares de contenido de las asignaturas y estándares de TIC, y usan la información resultante para retroalimentar el aprendizaje y la enseñanza.			
Demuestra competencia en el manejo de los sistemas tecnológicos (TIC) y en la transferencia de su conocimiento actual a nuevas tecnologías y situaciones.			
Colabora con estudiantes, colegas, padres y miembros de la comunidad usando herramientas y recursos digitales para apoyar el éxito y la innovación de los estudiantes.			
Comunican efectivamente información e ideas relevantes a estudiantes, padres de familia y colegas usando una diversidad de medios y formatos de la era digital.			
Modela y facilita el uso efectivo de herramientas digitales existentes y emergentes para localizar, analizar, evaluar y utilizar recursos de información para apoyar la investigación y el aprendizaje.			
Promueve, modela y enseña el uso seguro, legal y ético de la información digital y de las TIC, incluyendo el respeto por los derechos de autor, la propiedad intelectual y la documentación apropiada de las fuentes de información.			
Atiende las necesidades diversas de todos los aprendices empleando estrategias centradas en el estudiante y ofreciendo acceso equitativo a recursos y herramientas digitales apropiados.			
Promueve y ejemplifica la etiqueta digital y las interacciones sociales responsables relacionadas con el uso de las TIC y la información.			
Desarrolla y modela comprensión de diferentes culturas y conciencia global mediante la relación con colegas y			

estudiantes de otras culturas, usando herramientas de comunicación y colaboración de la era digital.			
Participa en comunidades locales y globales de aprendizaje explorando aplicaciones creativas de las TIC para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.			
Ejerce liderazgo demostrando una visión de la penetración de las TIC, participando en la toma de decisiones compartidas y en la construcción de comunidad, y promoviendo el desarrollo del liderazgo y de las habilidades en TIC de otros.			
Evalúa y reflexiona regularmente sobre nuevas investigaciones y prácticas profesionales actuales, para hacer uso efectivo de herramientas y recursos digitales existentes y emergentes, con el objeto de apoyar el aprendizaje de los estudiantes.			
Contribuye a la eficacia, vitalidad y auto renovación tanto de la profesión docente como de su institución educativa y comunidad.			

## CONCLUSIÓN

La información actual permite avances importantes en todos los ámbitos siendo necesarios y de gran importancia el uso que se le puede dar a esta información en las Instituciones educativas.

Las Tecnologías de la información y la comunicación permiten tener acceso a la información y a los recursos digitales para el aprendizaje de los alumnos y de mantener actualizados a los docentes en diversas asignaturas y compartir conocimientos, apoyarse mutuamente en nuevas formas de enseñanza que permitan un desarrollo y una educación de calidad ya que es parte importante del desarrollo del ámbito laboral.

En las empresas requieren de profesionistas que sepan utilizar las Tic adecuadamente, es por ello que en la institución se recabo información necesaria para saber con qué frecuencia utilizan las Tic, tanto alumnos como docentes para el desarrollo de su aprendizaje.

La realización del tema de investigación permitió apreciar la importancia que tienen las Tic para el aprendizaje de los estudiantes. Es importante que los docentes se den cuenta de que los medios tecnológicos son un medio eficaz para reforzar los contenidos de las asignaturas y que permiten a los estudiantes indague otras formas de aprender nuevos conocimientos.

Cabe mencionar que los docentes que brindan información de las Tic son parte fundamental en la práctica ya que los principales elementos como el proyector, centro de cómputo y software ayudan para la preparación de su clase y para el aprendizaje de los alumnos.

A través de las tecnologías con las que cuenta dentro del instituto, los docentes lo utilizan para presentaciones, y realizar actividades que requiere de apoyo de un software para resolverlo de manera práctica.

Una de las ventajas de la utilización de TIC es que los alumnos realizan con mayor facilidad las tareas que el docente les asigna para favorecer una mejor comprensión de los contenidos así como la posibilidad de tener información significativa a la mano, lo cual requiere todo un proceso de conocimiento por parte de ellos y los docentes, sobre todo si se comprende que el acceso a la información no garantiza en si mismo un buen aprendizaje, hay que tener filtros en la selección de la información.

Al mismo tiempo se presentan desventajas como no analizar adecuadamente la información, inversión de tiempo y la distracción de alumnos en cuanto a la utilización de los celulares.

El docente debe poseer competencias tecnológicas tales como el uso adecuado de las Tic, tener conocimientos básicos y el manejo de plataformas y adaptación de diversas herramientas para el aprendizaje esperado de los alumnos. Ya que los docentes deben adquirir nuevas estrategias de enseñanza en el aula, las cuales les permitirá a los alumnos conocer, aprender y adquirir un mejor desarrollo de aptitudes y actitudes que permitan su desenvolvimiento en la sociedad que está en constantes cambios por lo cual es fundamental el uso de las nuevas tecnologías.

Uno de los mayores problemas que se enfrenta para la utilización de las TIC y para el aprendizaje de los estudiantes es la falta de internet dentro de la institución, de capacitación para el uso de las TIC y la mala selección de la información, sin embargo los docentes del instituto tienen clara la idea de lo que son las tecnologías y las aplicaciones que tienen en la docencia, pero no es utilizado de manera frecuente ya que no cuentan con los recursos y herramientas necesarias para el aprendizaje del alumno.

El elemento de capacitación es motivo de preocupación para los docentes ya que no cuentan con los recursos disponibles para desarrollar sus conocimientos en el uso de las tecnologías. La capacitación debe ser acorde con las necesidades de los alumnos para que mediante las competencias tecnológicas se haga uso de los recursos disponibles en internet como herramientas básicas en el aprendizaje.

El punto de vista de los alumnos concuerda con las respuestas de los docentes ya que dentro de la institución no cuentan con los recursos indispensables para el uso adecuado de las Tic.

Una de las barreras primordiales en el uso de las TIC, que se perciben por los estudiantes son:

La limitación del internet ya que el instituto cuenta con internet pero solo en las oficinas o en el centro de información en donde poco de los docentes hacen uso de ella.

La falta de conocimiento por los alumnos al no ser autodidactas o explorar las nuevas tecnologías.

El recurso económico para la compra de un equipo de cómputo ya que los alumnos son de un nivel medio.

Dado el promedio de importancia de las tic para ambos es bueno se puede decir existe un clima de interés para la implementación de las tecnologías en las diversas materias teniendo un significado relativo y a trayendo el interés de los estudiantes en las diferentes capacidades de aplicación, para planear, identificar y resolver diferentes problemas que se enfrentaran en el ámbito del aprendizaje.

## RECOMENDACIONES

Algunas recomendaciones que pudiesen ser de utilidad son las siguientes:

Integrar a todos los docentes de las asignaturas para que apliquen las Tic en el aula y puedan hacer un uso adecuado del centro de Cómputo, con un horario incluyente para todos.

Dar un mantenimiento constante a los equipos de cómputo y actualizar el servicio de internet de mayor velocidad, optimizando así los tiempos en el uso de la información en las computadoras, ya que por la velocidad del internet, los alumnos no se pueden conectar a las páginas web al mismo, ya que esta tarda en responder. Lo anterior se mejoraría si se tuviese una conexión a internet más rápida.

Adquirir más equipos de cómputo para mejorar las condiciones de trabajo de los alumnos y que puedan aprender a aprender sin distracciones porque no cuentan con una computadora para cada uno de ellos.

Crear una plataforma digital en donde haya una interacción docente-alumno para tener actividades extra clases o asesorías para mejor su aprendizaje.

Realizar conferencias sobre temas de interés acerca de la tecnología en la que puedan participar los docentes como expositores de temas abiertos y enfocados a la enseñanza de hoy en día.

## REFERENCIAS

- Alonso, Catalina y Gallego, Domingo. (2010). Los estilos de aprendizaje como competencias para el estudio, el trabajo y la vida. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 6 (6). Tomado de: [www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje](http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje)
- Andrade, J. A., & Campo, M. S. (2008). "Tecnología de la información: inclusión en la educación basada en lo digital". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 13 (036), 223-248.

- Anuiés. La educación superior en el siglo XXI. ANUIES, México 2000.
- Arias M, L., Portilla, Liliana M. , and Florez de Trujillo, M E. 2007. "Competencias y Empleabilidad. ." *Universidad Tecnológica de Pereira* 37: 379 – 382. <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/294/1/212745379-382.pdf>.
- Argudín, Yolanda. (2006). Educación basada en competencias nociones y antecedentes. Editorial Trillas, 2ª reimpresión, México.
- Barrera Andaur, Susana. (2007) "El desarrollo de competencias y los factores innovadores integrados en la formación docente inicial: una experiencia en institutos normales superiores de Bolivia" en Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación. Vol. 5, no. 5e
- Bernstein, B. (1997). *La estructura del discurso pedagógico*. Madrid: Morata.
- Binimelis, H. (2010). "Hacia una sociedad del conocimiento como emancipación: una mirada desde la teoría crítica", 023 (62). 203-224. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/artpdfred.jsp?cve=59515960009>
- Bonilla, Elssy, Rodríguez, Penélope. Más allá del dilema de los métodos. La Investigación en las ciencias sociales. Ediciones Uniandes. Edit. Norma. Nuenos Aires, 1997
- Braillard, P., y Senarclens, P. (1982). *El imperialismo*. México, D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Bustos S. A. y Coll C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista mexicana de investigación educativa*, 164.
- Cabello, Roxana Morales; Feeney, Silvina. "La incorporación de medios informáticos en la enseñanza: políticas y propuestas para la formación docente". Universidad Nacional de Gral. Sarmiento y Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). UniRevista Vol. 1 Núm. 3. ISSN 1809-4651. Julio 2006.
- Cabrera, José (2004). «Navigators and castaways incyberspace: psychosocial experience and culturalpractices in school children's appropriation of theInternet». En: m. bonilla; g. cliché (eds.). *Internetand Society in Latin America and the Caribbean* (pág.21). [Versión electrónica]. Ontario: Southbound /IDRC Books. Fecha de consulta: 30/03/07. [http://web.idrc.ca/en/ev-45776-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://web.idrc.ca/en/ev-45776-201-1-DO_TOPIC.html)
- Cabero, Julio (1998). Uso e integración de los medios audiovisuales y las nuevas tecnologías en el currículo, en Perez. (coord.). Educación y tecnologías de la comunicación, Oviedo, Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Cabero, Julio y Jonassen, David (2003). *Noves tecnologies de la informació i la comunicació en educació*, (p. 20-33) Universitat Oberta de Catalunya.
- Cabero, Julio (2005) "Las TIC y las universidades:retos, posibilidades y preocupaciones", *Revistade la Educación Superior*, vol. XXXIV, núm. 3,pp. 77-100. España: Universidad de Sevilla.
- Campero, M. (2008). La evaluación por competencias, mitos, peligros y desafíos. *RevistaEducere*, 43. 805 – 814.
- Cano, Marisa Villalba y Gras Albert Martí. "TIC: Una metodología no presencial para el aprendizaje de herramientas TIC y la formación interdisciplinar para toda la comunidad educativa". Universidad de Alicante. Revista Electrónica de la red de investigación educativa. Vol. 1 No. 4. ISSN 1794-8061. Enero – Junio de 2006. España, 2006.
- Carneiro, R., Toscano, J. C., Díaz, T. (2009). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. España: OEI - Fundación Santillana.
- Castells, Manuel. 2002 "La dimensión cultural de Internet", Universitat Oberta de Catalunya, <http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articulos/castells0502/castells0502.html>
- Cejas, Martinez, Magda. (2010). La Educación basada en competencias: una metodología que impone en la Educación Superior y que busca estrechar la brecha existente entre el sector educativo y el productivo. [http://icevaes.csuca.org/attachments/134\\_LA%20educaci&C3%B3n%20basada%20en%20competencias.PDF](http://icevaes.csuca.org/attachments/134_LA%20educaci&C3%B3n%20basada%20en%20competencias.PDF).
- Cepeda, J. (2004). "Metodología de la enseñanza basada en competencias". Revista Iberoamericana de Educación, Universidad Autónoma del Noreste, México, pp.1 - 9.
- CEPAL (2003). «Declaración de Bávaro». En: *ConferenciaMinisterial Regional Preparatoria de América Latina yel Caribe para la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de laInformación*. (29-31 de enero de 2003: Bávaro, PuntaCana, República Dominicana). Fecha de consulta: 01/09/14.<<http://www.eclac.cl/prensa/noticias/noticias/9/11719/Bavarofinales.pdf>>
- Coderch, Jorge y Guitert, Montse. ¿Cómo aprender y enseñar con Internet? *Cuadernos de Pedagogía*, nº 301 (p. 56-63), 2001.
- Coll, C., y Martí, E. (2001). La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en *Desarrollo Psicológico y Educación* (2ª ed., Vol. II. pp. 623-651). Madrid: Alianza editorial.
- Conferencia Mundial sobre la Educación, Organización de estados Iberoamericanos. (2008). Metas educativas. Recuperado el 15 de abril de 2010, de <http://www.oei.es/metas2021/todo.pdf>
- Chacon y Cortez. (2008). El saber pedagógico: Un elemento fundamental en el desempeño del docente universitario. Recuperado el 16 de abril de 2010, de XVI Congreso Institucional de Investigaciones: <http://www.unbosque.edu.co/files/Archivos/35.pdf>.
- Chomsky, N. (1970). Aspectos de la teoría de la sintaxis. Madrid: Editorial Aguilar.
- Chacón. (2007). La enseñanza reflexiva en la formación de los estudiantes de pasantías de la carrera de educación básica integral. Universitat Rovira I Virgili.
- CMSI (Cumbre Mundial para la Sociedad de la Información)(2003). *Declaración de Principios y Plan de Acción*,Ginebra. [Versión electrónica]. Recuperada el 25 demarzo de 2007.<[http://www.itu.int/wsis/documents/doc\\_multi-en-61|1160.asp](http://www.itu.int/wsis/documents/doc_multi-en-61|1160.asp)>
- Coll, C. (2004). *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista*. Recuperado el 20 de marzo de 2010, de <http://portal.iteso.mx/portal/.../portal/.../25%20Cesar%20Coll-Separata.pdf>

- Coll, Mauri y Onrubia. (2007). Tecnologías y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. (U. d. Barcelona, Ed.) Recuperado el 22 de marzo de 2010, de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=97017407003>
- Comisión Europea. Dirección general de Educación y Cultura. (2004). Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida. Un marco de referencia europeo. Tomado de: [www.educastur.princast.es/info/calidad/.../comision\\_europea.pdf](http://www.educastur.princast.es/info/calidad/.../comision_europea.pdf)
- Cookson, Peter S. "Acceso y equidad en la educación a distancia: investigación, desarrollo y criterios de calidad". Centro de Tecnologías para la educación y la información. Universidad para la Paz. Revista electrónica de investigación educativa. Vol. 4. Núm. 2. 2002. ISSN 1607-4041. San José, Costa Rica.
- Cruz López, Yazmín, Cruz López, Anna Karina. LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO. Tendencias y desafíos: Revista da Avaliação da Educação Superior [en línea] 2008, 13 (Junio-Sin mes): [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2013] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=219114873004> ISSN 1414-4077.
- Cuenca, Gloria (1998). *La Enseñanza de la Comunicación y el Periodismo en Venezuela*. Caracas: Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Delgado, Mercedes (1998). Incidencia del Tutorial "Movimiento" en la enseñanza-aprendizaje de Física para estudiantes de Biología. Trabajo de Grado para la obtención del título de Magíster en Matemática Mención Docencia. División de estudios para Graduados de la Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Delors, J (1994). *La educación encierra un tesoro: Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. Santillana, Ediciones UNESCO.
- Dirección de Docencia. (2009). El proceso de diseño e innovación curricular para la formación y desarrollo de competencias profesionales en el SNEST. Los Cabos, B.C.S., México: SNEST.
- Fernández, R. (2003). Competencias profesionales del docente en la sociedad del siglo XXI. *Organización y gestión Educativa: Revista del Fórum Europeode Administradores de la Educación, II* (1). Recuperado el 6 de septiembre de 2011, de <http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/cursos/competenciaprofesionales.pdf>
- González, Oscar M. Cuevas. "Impacto de la tecnología moderna en la educación". Revista de la educación superior. ANUIES. N° 104 Artículo 1. ISSN 0185-2760. Octubre – diciembre 1997.
- Gómez, José Jacobo, Quiroz. "El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza de la educación básica primaria. Caso Enciclomedia". Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. México, D.F. Agosto 2008. [http://www.flacso.edu.mx/biblioiberoamericana/TEXT/MCS\\_XVI\\_promocion\\_2006-2008/Gomez\\_JJ.pdf](http://www.flacso.edu.mx/biblioiberoamericana/TEXT/MCS_XVI_promocion_2006-2008/Gomez_JJ.pdf)
- Graells Dr. Pere Marqués. "Nueva cultura, nuevas competencias para los ciudadanos. La alfabetización digital. Roles de los alumnos hoy". Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Barcelona. España, 2000. [ufap.dgdp.uaa.mx/descargas/docentes\\_funciones.pdf](http://ufap.dgdp.uaa.mx/descargas/docentes_funciones.pdf)
- Hawkins, Robert J, "Ten Lessons for ICT and Education in the Developing World", en The Global Information Technology Report 2001-2002: Readiness for the Networked World, Oxford University Press, Capítulo 4. 2002. <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/apcity/unpan008676.pdf>
- Kaplun, G. (septiembre-diciembre, 2006). ¿Democratización electrónica o neautoritarismo pedagógico? *EPTIC. Revista de Economía Política de las Tecnologías de la información y Comunicación*, 8 (3). Recuperado el 17 de octubre de 2010, de [http://www2.eptic.com.br/arquivos/Revistas/v.VIII,n.%203,2006/Revista%20EPTIC%20VIII-3\\_GabrielKaplun.pdf](http://www2.eptic.com.br/arquivos/Revistas/v.VIII,n.%203,2006/Revista%20EPTIC%20VIII-3_GabrielKaplun.pdf)
- Marqué, Pere (2002). *Buenas prácticas docentes*, <http://www.peremarques.net/bpracti.htm>
- Marqués, P. (2007). Nueva cultura, nuevas competencias para los ciudadanos. Actualizaciones en 2007 y 2009, recuperado el 25 de enero del 2014 desde <http://dewey.uab.es/PMARQUES/competen.htm>
- Martín, F. (1999). La didáctica ante el tercer milenio. Madrid: Síntesis.
- Mautino, J. (2009). Didáctica de la educación tecnológica. 42-48, 58-65 Buenos Aires: Bonum.
- Mérida, R. (2007). *Hacia la convergencia Europea: los proyectos de trabajo en la docencia universitaria*. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 13 (5), 825-852.
- Monroy, A.J., (2010). La enseñanza de la educación física y las nuevas tecnologías. *Revista Internacional de Derecho y Gestión del Deporte* (p.17-26) (2010). Universidad Autónoma de Madrid.
- Montes, R. (2001). *Globalización y nuevas tecnologías: nuevos retos y ¿nuevas reflexiones?* Madrid, España: Cuadernos de Iberoamérica, OEI.
- Muriel, D. (2006) "(In)transitabilidades hacia la sociedad del conocimiento: una lectura crítica de la producción sociológica moderna" *Confines de relaciones internacionales y ciencia política* tomado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2017697&orden=70940&info=link>
- Natriello, G. (2005). Modest changes, revolutionary possibilities: Distance learning and the future of Education. En *Teachers College Record*, 107 (8), agosto, 1885-1904.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Informe Mundial. Ediciones UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), (1998).
- Pardo, Graciela y Cedeño, Marlene. *Investigación en salud. Factores sociales*. Edit.

- McGraw-Hill. Interamericana. Bogotá, 1997
- Parra, H. (2006). "El modelo educativo por competencias centrado en el aprendizaje y sus implicaciones en la formación integral del estudiante", 6to. Congreso Internacional Retos y Expectativas de la Universidad, Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, Chihuahua, p. 2 - 6.
- Pérez, A.I. (1998) Comprender la enseñanza en la escuela. *Modelos metodológicos de investigación educativa. Antología Métodos Cuantitativos y Aplicados 2*. México: Secretaría de Educación y Cultura de Chihuahua.
- Pérez Serrano, G. (2002): Investigación Cualitativa. Retos e interrogantes. II Técnicas y análisis de datos. Madrid: la Muralla S.A.
- Postic, M. (1996). *Observación y formación de los profesores*. Madrid: Morata
- Rival. (2010). Tecnologías de la información y la comunicación en el sistema escolar chilena, aproximación a sus logros y proyecciones. Revista iberoamericana de Educación Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE). (2002): [Online]. Disponible en: <<http://www.ISTE.org>> [15 de febrero de 2002]
- Riveros, Víctor y Mendoza, María (2008). "Consideraciones teóricas del uso de Internet en educación". Revista OMNIA, Año 14, No. 1, Venezuela. Universidad del Zulia, pp. 27-46.
- Rothenberg, D. (1998). Early Childhood Education in a Technological Age. Education Resources Information Center. Octubre 1998. (pp. 1-10). Illinois, USA.
- Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica - SNEST. (2004). *Modelo Educativo para el Siglo XXI*. México: Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.
- Soberanes Martín; Martínez, Anabelem; Reyes Magally; Cotera Esperanza Regalado. "Incorporación del uso de tecnologías de información para el aprendizaje matemático en carreras del área económico administrativo". Facultad de Contaduría y Administración. Universidad Autónoma de Chihuahua. Revista Electrónica Arbitrada. Vol. 8. Enero de 2008. Tobón, Sergio (2005). Formación basada en competencias. Bogotá: Ecoe.
- Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE). (2005, marzo 05 a abril 02). **Estándares educativos en tecnologías de la información**. Revista *EDUTEKA*. Edición 20 (10). Extraído el 05 de abril de 2005 de: <http://www.eduteka.org>. Última actualización del Sitio: Mar-5-2005
- Solís, Y. "Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación: ¿Ventanas que se abren o puertas que se cierran para la educación?", Contexto Educativo. no 15. 2001. Contexto Educativo - Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías. <http://contexto-educativo.com.ar/2001/1/nota-05.htm>
- Taylor, S.J., Bogdan, R. (1992) *Introducción a los métodos cualitativos en investigación. La búsqueda de los significados*. España: Editorial Paidós.
- Tébar, Belmonte (2003). "El perfil del profesor mediador". Madrid: Santillana en Graells, Dr. Pere Márquez "La enseñanza. Buenas prácticas. La motivación". Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- <http://peremarques.pangea.org/actodid.htm> Tedesco, Juan Carlos. "Las TICs y la desigualdad educativa en América Latina". 3er Seminario CERI/OCDE de habla Hispana. Las TIC's y los desafíos de aprendizaje en la sociedad del conocimiento. 30 y 31 de Marzo y 1 de Abril. Casa central Universidad de Chile/Santiago. 2005. [www.enlaces.cl/ocde/doc/Conferencias/TICs\\_Desigualdad\(3\).doc](http://www.enlaces.cl/ocde/doc/Conferencias/TICs_Desigualdad(3).doc).
- Tobón, Sergio. (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior. El enfoque complejo*. México: Universidad de Guadalajara, pp. 1-30.
- Tomado de: García Aretio, L. (2006). *La educación a distancia: De la teoría a la práctica*. Barcelona, España: Edt. Ariel Educación. ISBN: 84-344-2637-4. Cap. 3 (pp. 73-93), Cap. 4. (pp. 95-120), Cap. 5 (pp. 121—150), y Cap. 6 (pp. 151- 167).
- Tomado de: Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST), (2008, Noviembre), Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2007-2012, "Hacia la Transformación del Sistema", México, DGEST.
- Tounder, van Braak y Valcke. (2007). Towards a typology of computer use in primary education. *Journal of Computer Assisted learning* (23), 197-206.
- Turizo, Marta. *Implicaciones de la web 2.0 en la Educación y la gestión del conocimiento*. Universidad Autónoma del Caribe (UAC). Barranquilla, Colombia (2009). [En línea] [Consulta: 1 abril de 2011] Consulta en: [http://www.virtualeduca.info/fveducaarg/index.php?option=com\\_content&view=article&id=86%3Aimplicaciones-de-la-web-20-en-la-educacion-y-la-gestion-del-conocimiento&catid=38%3Ala-universidad-en-la-sociedad-del-conocimiento&Itemid=56&lang=pt](http://www.virtualeduca.info/fveducaarg/index.php?option=com_content&view=article&id=86%3Aimplicaciones-de-la-web-20-en-la-educacion-y-la-gestion-del-conocimiento&catid=38%3Ala-universidad-en-la-sociedad-del-conocimiento&Itemid=56&lang=pt)
- UNESCO(2005). Hacia las sociedades del conocimiento, París. Recuperado el 06 de febrero del 2014, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.PDF>
- UNESCO(2008). Estándares de competencia en TIC para docentes. Londres. Recuperado el 05 septiembre del 2013, <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>
- Valenzuela, J., Flores, M. (2012). *Fundamentos de Investigación Educativa Vol. II y III*. México: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.
- Vázquez, A.M. y Aguirre. C. (2005). *Propuesta de adaptación al sistema de créditos (ECTS) de la asignatura "El mundo de la Energía" de la diplomatura de maestro*. REIFOP, 8 (3). (Enlace web: <http://www.aufop.com/aufop/home/> - Consultada en fecha (15-10-13).
- Vela, L. (2011). *Sociedad del Conocimiento*. Collaboration ideas. Recuperado de <http://www.collaborationideas.com/2011/05/sociedad-del-conocimiento/?lang=es>

- Verdú, María (1998). Aplicación de Internet como nuevo espacio de formación y comunicación para los centros de primaria y secundaria. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid. En: *Antología de Epistemología y Metodología en la Web* (Material digital de apoyo a los seminarios de Epistemología de LINEA-I). Compilador: Dr. José Padrón. Edición y producción general: LINEA-I. Caracas, 2003.
- Villanueva, G., & Casas, M. de la L. (2010). e-competencias: nuevas habilidades del estudiante en la era de la educación, la globalidad y la generación del conocimiento. *Signo y pensamiento. Catálogo de publicaciones en línea. Sistema de gestión de revistas electrónicas*, 29(56), 124 – 139. Retrieved from <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/signoypensamiento/article/view/2554/1823>
- Villatoro, Pablo; Silva, Allison (2005). *Estrategias, programas y experiencias de superación de la brecha digital y universalización del acceso a las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC). Un panorama regional*. Santiago (Chile): CEPAL.
- Zabala. (2008). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. Barcelona: Grao.
- Zabalza, M. (2011). Trabajar por competencias en la educación superior. En Esteban, R. y Menjívar, S. (Coords.) (2012). *Una mirada internacional a las competencias docentes universitarias*. Barcelona: Octaedro.
- Zapatero, A., García, C., Macías, H., Pérez, E., Chabolla, J., Najera, E., y Orozco, A. (2004). Modelo educativo para el siglo XXI. Distrito Federal, México: Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.
- Zeichner, K.M. (1983). Alternative paradigms of teacher education. *Journal of Teacher Education*. XXXIV, 3, 3-9.

# ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL PROGRAMA MAÍZ SUSTENTABLE EN EL MUNICIPIO DE JIQUIPILAS, CHIAPAS

Eduardo A. Gutiérrez Medina<sup>1</sup>, Carolina Gómez Hinojosa<sup>2</sup>, Sandra López Reyes<sup>3</sup>, Rodolfo Mundo Velásquez<sup>4</sup>.

**Resumen-** Este artículo presenta los resultados de una investigación llevada a cabo en el Municipio de Jiquipilas Chiapas, México; considerando que el campo mexicano ha sido una de las áreas productivas más abandonadas del país. Como era de esperarse en un país cuyo sistema político excluye sistemáticamente a los ciudadanos y al interés público en la determinación de las políticas públicas, el Ejecutivo Federal aceptó sacrificar, la agricultura campesina y la seguridad alimentaria nacional, en aras de una liberalización comercial a ultranza. Tales efectos han sido entre otros, el aumento de las importaciones de alimentos básicos, disminución de la superficie sembrada; y en general una disminución del producto agrícola nacional, esta situación deriva en un estado de dependencia alimentaria (Suárez, 2005). Para mejorar la calidad de vida de los mexicanos el gobierno ha creado un sin fin de programas sociales, siendo uno, el Programa Maíz Sustentable promovido por la Secretaría del Campo en el Estado de Chiapas.

**Palabras clave-** Municipio, Jiquipilas, productivas, agricultura

## Introducción

México es un país que cuenta con una cantidad muy importante de recursos naturales. Sus tierras son fértiles y abundantes, podría ser potencia mundial en producción agrícola, ya que prácticamente cualquier producto puede ser cultivado en suelos mexicanos, gracias a la gran diversidad de climas y ecosistemas con la que cuenta el territorio. Sin embargo, a malos manejos políticos y falta de recursos, el campo mexicano es sinónimo de pobreza y desolación. Se produce en dos ciclos productivos: primavera-verano (PV) y otoño-invierno (OI), bajo las más diversas condiciones agroclimáticas (humedad, temporal y riego) y diferentes tecnologías

En México se produce un promedio anual de 23.5 millones de toneladas de maíz en una superficie de 7.5 millones de hectáreas. Se producen principalmente dos variedades de maíz: blanco y amarillo. El maíz blanco se produce exclusivamente para el consumo humano, en virtud de su alto contenido nutricional. Por otra parte, el maíz amarillo se destina al procesamiento industrial y a la alimentación animal. México siempre ha sido deficitario en maíz amarillo y actualmente es uno de los mayores importadores a nivel mundial comprando al exterior 8.15 millones de toneladas en 2012, 7 millones en 2013, más de 10 millones de toneladas en 2014 y 8.15 en 2015. México es el sexto productor de maíz en el mundo, pero también es un importante consumidor del mismo. Aunque tradicionalmente la producción nacional había cubierto la totalidad de la demanda del maíz blanco, actualmente el país tiene que importar más de 13 millones de toneladas, 5 millones de maíz blanco y 8.15 millones de maíz amarillo, lo que representa un déficit del 45% (Deere & Company, 2017)

Según el Centro de Derechos Indígenas A.C (CEDIAC, 2010) Chiapas es el estado de la República con más superficie agrícola cosechada en el país; sin embargo, dentro de las cinco regiones de México, la del Sur-sureste a la cual pertenece Chiapas, es la que registra el menor ingreso neto por hogar, siendo éste de \$2,740 dólares por hogar al año en promedio López, et. al. (2009) menciona que Chiapas ocupa el cuarto lugar en México en la producción de maíz con un promedio de 1.7 millones de toneladas producidas en 905 mil hectáreas, pero su rendimiento de 1.87 ton/ha por abajo de la media nacional lo ubican dentro de tres últimos lugares en productividad. Las principales causas son: a) siembras en zonas sin potencial asociadas a deterioro de recursos naturales y b) baja productividad en zonas con potencial por la aplicación de paquetes tecnológicos inadecuados.

El gobierno del estado de Chiapas está trabajando para que mediante el programa Maíz Sustentable se impulse la siembra y producción de este grano para garantizar la alimentación de las personas, incrementar la producción y

<sup>1</sup>Eduardo A. Gutiérrez Medina. Dr. en Administración. Maestría en Administración. Docente e Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Chiapas. UNACH. Facultad de Contaduría y Administración Campus I. (Autor responsable) Correo electrónico: guayito29@hotmail.com

<sup>2</sup>Carolina Gómez Hinojosa. Dra. en Derecho Público, Maestría en Administración. Maestría en Gestión para el desarrollo. Docente investigadora de tiempo completo en la UNACH. Facultad de contaduría y Administración, Campus I. e-mail: mmtcarolina@hotmail.com

<sup>3</sup>Sandra López Reyes. Dra. en Educación. Maestría en Administración. Docente investigadora de tiempo completo en la UNACH. Facultad de Contaduría Y Administración, Campus I: e-mail: sanlore61\_52@hotmail.com

<sup>4</sup>Rodolfo Mundo Velásquez. Dr. en Administración. Maestría en Administración. Docente investigador de tiempo completo en la UNACH. Facultad de Contaduría y Administración, Campus I. e-mail: rmundo6@hotmail.com

elevar el nivel de ingresos en el medio rural. El municipio de Jiquipilas ha sido beneficiado con este programa con la entrega de fertilizantes a los productores de maíz, para que esto permita incrementar las cosechas y, por ende, los ingresos económicos de más familias. Lo anterior hace plantear las siguientes preguntas ¿Cuál ha sido el impacto del programa Maíz Sustentable, desde el punto de vista del incremento de la producción, garantizar la alimentación de los pobladores y; de mejorar el nivel de vida de los mismos?, ¿Existen otras alternativas de siembra o cultivo que permitan mejorar el nivel de vida de las personas dedicadas a la siembra y producción agrícola en la población de Jiquipilas, Chiapas? Por tanto el objetivo de esta investigación es analizar la situación del programa Maíz Sustentable en el municipio de Jiquipilas, Chiapas promovido por la Secretaría del Campo con el propósito de formular propuestas de mejora.

La agricultura representa el 8% del producto interno bruto (PIB) de Chiapas y genera empleo para el 40% de la población económicamente activa en el estado. Chiapas es el estado con la segunda población más marginalizada en México, donde las pequeñas localidades rurales dependen exclusivamente de las actividades agropecuarias (INEGI, 2014). El tamaño pequeño de las parcelas es un impedimento para las economías de escala, a menos que se establezcan organizaciones de agricultores que sean efectivas. La baja productividad aunada a los altos costos de producción da como resultado un limitado potencial de ingresos para muchos de los agricultores. En los casos en que las pequeñas parcelas agropecuarias están aisladas, se afecta la productividad y la competitividad (INEGI, 2005)

El periódico Estado Agencia Multimedia (2016) publicó que el entonces titular de la Secretaría del Campo en Chiapas, José Antonio Aguilar Bodegas, reconoció que la producción de maíz en la entidad cuenta con un retraso de 40 años, ya que en la actualidad se siguen produciendo aproximadamente un millón 500 mil toneladas, misma cantidad que se producía en 1980. Señaló que existen varias razones para que el estado no haya incrementado su nivel de producción; entre ellas la disminución de la superficie, la cual se ha concentrado en partes muy específicas. Durante el desarrollo de la investigación han ocurrido eventos importantes como la renegociación del TLCAN, el cual entró en vigor en 1994 y dio lugar al que ahora es el mayor bloque de libre comercio en el mundo.

#### **Antecedentes del Maíz**

Con base en diversos hallazgos, como cerámica y lítica principalmente, así como al estudio de sedimentos y depósitos de restos vegetales en contextos arqueológicos, se cree que el maíz fue domesticado hace aproximadamente 8000 años. Su evolución es producto de la interacción de los procesos biológicos y factores ecológicos con la dinámica cultural y los intereses del hombre (Benz, 1997).

La planta de maíz tropical es alta, con abundantes hojas y un sistema radical fibroso, normalmente con un solo tallo que tiene hasta 30 hojas. Algunas veces se desarrollan una o dos yemas laterales en la axila de las hojas en la mitad superior de la planta; estas terminan en una inflorescencia femenina (disposición que toman, y orden en que aparecen y, se desarrollan las flores en una planta cuyos brotes florales se ramifican) la cual se desarrolla en una mazorca cubierta por hojas que la envuelven; esta es la parte de la planta que almacena reservas. La parte superior de la planta termina en una inflorescencia masculina o panoja; esta tiene una espiga central prominente y varias ramificaciones laterales con flores masculinas, todas las que producen abundantes granos de polen (R.L. Paliwal, s/f) la raíz es la parte de la planta que crece en el interior de la tierra y le sirve de sostén y para absorber de la tierra las sustancias minerales y el agua necesaria para su crecimiento y desarrollo. La figura 1 nos representa la planta de Maíz Tropical

Figura 1. Planta de Maíz Tropical



Fuente: Fuente. [pixabay.com/es/de-maíz-de-cultivos-inflorescencia-272899/](http://pixabay.com/es/de-maíz-de-cultivos-inflorescencia-272899/)

#### **Importancia del maíz**

El maíz es el cultivo de mayor área sembrada, el más producido y consumido en el mundo desde 1998, cuando sobrepasó al trigo en volumen de producción; además, ha venido creciendo en los últimos años a una tasa anual del 2,5%. Se estima que el 92% de las siembras corresponden a maíz amarillo y el 8% restante al maíz blanco. El maíz se produce en todos los continentes; siendo 168 los países que lo cultivan (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Medellín, Colombia, 2015)

México produce el 2.7% del maíz en el mundo (23 millones de toneladas en 2010), siendo el 4° productor a nivel global, detrás de Estados Unidos, China y Brasil. Nuestro rendimiento promedio por hectárea es de 3.2 toneladas (lugar 78 de 164 países que producen este grano en el mundo). El promedio mundial es de 5.2 ton/ha (Agroder, 2012). Según Agroder (2012) México es el mercado más grande de maíz en el mundo, representando el 11% del consumo mundial. Cada mexicano consume, en promedio 123kg de maíz anualmente, cifra muy superior al promedio mundial (16.8 kg per cápita).

Este cereal abarca el 85 % del volumen total producido en el país y 2.8 % a nivel mundial; su producción se lleva a cabo en todos los Estados de la República donde su cultivo ocupa la mayor parte de la superficie de las áreas de las zonas destinadas a la agricultura, generando poco más de 22 millones de toneladas de granos al año (Hidroponia.Mx., 2015).

No obstante, de los más de 30 millones de toneladas que se consumen anualmente, sólo el 71.9% es producido nacionalmente, es decir, que en el país hay un déficit de un poco más del 28% del consumo nacional aparente (Hidroponia.Mx., 2015). En México existen dos tipos de producción de maíz: el sistema comercial y el de autoconsumo. El primero está orientado hacia el mercado, ya que la producción tiene como fin el uso intensivo de los recursos en beneficio de los productores y el segundo se basa principalmente en el uso intensivo de la mano de obra familiar (González et. al. 2016)

### **Programa Maíz sustentable**

El impulso a las actividades del sector agropecuario es una de las preocupaciones más importantes de la administración de gobierno del Estado de Chiapas, por lo que en beneficio de los productores de maíz, preferentemente en áreas con baja potencialidad productiva, en coordinación con el gobierno federal se desarrolla el programa Maíz Sustentable, como una respuesta clara a las demandas sociales de este sector, el cual apoya a todos los productores de autoconsumo que cumplan con los requisitos de elegibilidad, utilicen agro insumos y realicen prácticas de conservación del entorno agroecológico, con base en los conceptos de apoyo establecidos (Secretaría del Campo, 2016).

Tiene el objetivo de impulsar la siembra y producción de maíz, promover la seguridad alimentaria así como la reconversión productiva, con oportunidad para incrementar la producción y elevar el nivel de ingreso en el medio rural.

Este programa tiene una cobertura en todo el Estado de Chiapas, en el cual otorgan un monto de apoyo equivalente a \$ 1,100.00 por productor, bajo el mecanismo consistente en la entrega de 3 bolsas de fertilizante de urea o 4 de sulfato de amonio. Apoyo por demás irrisorio en comparación con la problemática real existente.

La población objetivo son los productores de maíz que se encuentren en legal usufructo de la superficie elegible. Comprometidos a la incorporación de paquetes tecnológicos sustentables, con la utilización de agro insumos, con tendencia a la reconversión productiva a través de cultivos alternos que coadyuven a potenciar su producción. Y que manifiesten su compromiso con buenas prácticas agronómicas amigables con el medio ambiente.

### **Cultivo de maíz en México**

La producción agropecuaria y la población rural han representado un papel importante dentro de la economía mexicana; sin embargo, la proporción de participación del sector agropecuario ha sido cada vez más reducida a través del tiempo. A partir de la Revolución Mexicana y su posterior declinación, se desarrolló y desafió un marco institucional con incidencia especial en los derechos de propiedad de la tierra rural. Surgieron el ejido y el minifundio.

### **Crisis en el campo mexicano**

Hoy día el campo mexicano enfrenta una severa crisis. Por lo menos desde hace varias décadas y en el marco de los cambios políticos y económicos relacionados a la inserción de México en la globalización neoliberal particularmente con la incorporación en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), en el campo ha aumentado de manera constante la pobreza y hay una notoria reducción de la población en las localidades rurales. Así mismo, se observa un severo decaimiento de la producción de alimentos y de forma paralela una disminución sostenida de la cantidad de empleos. En este contexto, en el transcurso de los últimos lustros se ha consolidado una “erosión generalizada del campo”, siendo el ámbito del país donde más se concentran la pobreza, la marginación y la exclusión social a nivel nacional.

Este adverso escenario remite, fuertemente aunque no sólo, a cuatro complejos procesos de deterioro socioeconómico y político del sector rural que se han agudizado en los últimos años. (A) Por un lado, la acelerada y creciente falta de apoyos, subsidios y políticas oficiales de desarrollo e incentivación de la actividad productiva de los diversos actores y grupos del sector agropecuario principalmente el subsector agrícola de las comunidades indígenas, los campesinos y pequeños productores. (B) Por otra parte, las recurrentes caídas de los precios de los productos agrícolas clave como el maíz, frijol y café en los mercados nacionales e internacionales, situaciones que acentúan la inestabilidad de la producción agrícola relacionada a la precariedad y pauperización de las poblaciones rurales. (C) Junto a los dos puntos anteriores, ante las pocas oportunidades laborales y de vida que ofrecen ciertos nichos del sector rural, durante las últimas décadas se consolidó una creciente migración nacional e internacional de centenas de miles y probablemente millones de jóvenes campesinos y agricultores en edad laboral. (D) Finalmente y no menos importante, la desregulación de las actividades productivas en el sector agropecuario y la creciente ausencia del Estado como árbitro que controla y regula la vida social y económica, particularmente en lo que respecta a la equidad de los intercambios de mercancías y la efectiva garantía de los derechos sociales especialmente con relación a los grupos menos favorecidos y con las condiciones de existencia más adversas (Castillo, 2015).

Chiapas se localiza al sureste de México; colinda al norte con el estado de Tabasco, al oeste con Veracruz y Oaxaca, al sur con el Océano Pacífico y al este con la República de Guatemala. Al norte 17°59', al sur 14°32' de latitud norte; al este 90°22', al oeste 94°14' de longitud oeste (Gobierno del Estado de Chiapas, 2017). Cuenta con una superficie de 73,311 km<sup>2</sup>. El municipio de Jiquipilas se encuentra asentado en las estribaciones de la Sierra Madre de Chiapas, sus coordenadas geográficas son 16°40'N y 93°39'W, su altitud es de 520 msnm. Limita al norte con Ocozocoautla y Cintalapa, al este con Ocozocoautla y Villaflores, al sur con Villaflores y Arriaga, y al oeste con Cintalapa (H. Ayuntamiento de Jiquipilas, 2015). El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, en la cabecera municipal la temperatura media anual es de 25° C con una precipitación pluvial de 1,018 milímetros anuales. Los principales cultivos del municipio son el maíz, frijol, Cacahuete y Sorgo. La producción de maíz en el municipio en los últimos años se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1 Cultivo de Maíz en el municipio de Jiquipilas del año 2006 al 2015

Año	Cultivo	Superficie Sembrada Ha	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (\$)
2006	Maíz	20,580.00	20,580.00	30,957.50	1.5	2,468.80	76,427.75
2007	Maíz	13,412.16	13,412.16	31,649.15	2.36	2,116.58	66,988.02
2008	Maíz	15,385.00	15,385.00	37,950.50	2.47	2,598.51	98,614.60
2009	Maíz	12,469.00	12,469.00	25,025.60	2.01	2,797.20	70,001.60
2010	Maíz	10,975.00	10,975.00	46,952.00	4.28	3,000.00	140,856.00
2011	Maíz	11,180.00	11,180.00	44,768.00	4.00	3,822.75	171,137.00
2012	Maíz	11,110.00	11,110.00	39,140.00	3.52	3,779.30	147,921.66
2013	Maíz	10,415.00	10,415.00	32,518.18	3.12	3,140.92	102,136.84
2014	Maíz	7,882.00	7,882.00	21,593.40	2.74	3,008.55	64,964.85
2015	Maíz	8,380.00	8,380.00	13,379.90	2.58	3,453.15	46,202.77

Fuente. [infosiap.siap.gob.mx/aagricola\\_siap\\_gb/ientidad](http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/ientidad)

Como se observa en la tabla 1 la producción de maíz ha disminuido drásticamente en los últimos años a casi la mitad de la superficie sembrada, el rendimiento por hectárea tuvo un incremento, pero a partir del 2011 empezó a disminuir, esto tiene un alto impacto en la economía de los productores y en su calidad de vida, debido a que las familias dependen de este cultivo y se observa que el programa Maíz Sustentable no ha tenido un impacto positivo, al parecer ha sido lo contrario.

La pérdida de dinamismo del sector agropecuario, se ha visto influenciado por factores como el incremento en los precios de los insumos agrícolas, reducción de los apoyos financieros, insuficiente incremento en los precios de los productos agropecuarios, bajo rendimiento productivo, alta proporción de áreas siniestradas, entre otros. Situación que afectó a la mayoría de la población rural.

Chiapas es el estado que mayor superficie destina a la siembra de maíz con 700 mil hectáreas. Ocupa el octavo lugar en producción con 1 millón 68 mil toneladas. En 2016, se destinó más de 285 millones de pesos para apoyar con 272 mil 637 paquetes de insumos a igual número de productores en 117 municipios de la entidad. Así lo dio a conocer José Antonio Aguilar Bodegas, titular de la Secretaría del Campo, al comparecer para ampliar la glosa del IV informe de gobierno de Manuel Velasco Coello, ante la LXVI Legislatura del Congreso local (William Chacón, 2017).

Ante las comisiones unidas de Agricultura y Desarrollo Rural del Congreso, encabezadas por Fidel Álvarez Toledo y Zoila Rivera Díaz, respectivamente, dio cuenta de las acciones que el gobierno ha realizado en el marco de las políticas y estrategias del sector agropecuario. Sostuvo que el trabajo conjunto entre la federación y el Estado ha permitido atender a más de un millón 100 mil productores de manera directa en los rubros de infraestructura productiva, establecimiento de cultivos hídricos cíclicos y perennes, equipamiento agrícola y pecuario (William Chacón, 2017).

Esta investigación se considera como descriptiva, ya que describe las principales actividades económicas del municipio de Jiquipilas, como la agricultura con el cultivo del maíz, la ganadería y el comercio, también es exploratoria en vista que no existe información suficiente del programa Maíz Sustentable en el municipio.

Con base al desarrollo de toda la información se planteó la siguiente hipótesis: el Programa Maíz Sustentable no ha mejorado la producción del campo, y por lo tanto tampoco la calidad de vida de los agricultores del Municipio de Jiquipilas, Chiapas. En la cual se identifica la variable independiente Programa Maíz Sustentable, siendo este un programa de apoyo social a los productores del campo para mejorar la producción de maíz; y, la Variable dependiente Producción del campo que vendría siendo la información que permite conocer el rendimiento del cultivo del maíz en la zona con base al programa Maíz Sustentable. . En la presente investigación se trabajó con productores beneficiados del Programa Maíz Sustentable que se dedican principalmente a la agricultura, ya que esta es la principal actividad económica del municipio, para conocer si ha tenido un impacto positivo este programa. El tamaño de la muestra fue obtenida utilizando la formula estadística relacionada con las poblaciones finitas, que para este caso fueron 7415 en donde se utilizó un nivel de confianza del 90%, un error de estimación del 7.4% y en cuenta a las variabilidades, la positiva se consideró como el 50% y la negativa del 50%. Teniendo como resultado una muestra de 123 participantes.

La técnica de recopilación de información que se aplicó, fue una encuesta a través del cuestionario; aplicando el método de Likert con el propósito de facilitar las opciones de respuestas a los cuestionamientos realizados. Por otro lado la aplicación de una entrevista al responsable del programa Maíz Sustentable en la secretaria del campo del estado de Chiapas. Del total de preguntas aplicadas, se analizan las más relevantes sin la intención de restar importancia a las restantes.

Pregunta. - ¿Desde que fue beneficiado con el programa Maíz Sustentable han mejorado sus ingresos? Análisis: En base a los resultados el 38% está en desacuerdo y el 36 % de acuerdo, además el 19% está totalmente de acuerdo, el 5% indiferente y apenas el 2% totalmente en desacuerdo.

Pregunta. - ¿Usted considera que ha mejorado el rendimiento del cultivo de maíz desde que se implementó el programa de Maíz Sustentable? Análisis: el 41% de los encuestados está en desacuerdo debido a que no existe un mayor rendimiento en su cosecha, el 31% está de acuerdo, el 20% totalmente de acuerdo, el 6% indiferente y el 2% totalmente en desacuerdo.

Pregunta. - ¿Con el programa Maíz Sustentable han disminuido los costos de producción en el cultivo de maíz? Análisis: Con esta pregunta se obtuvo que el 42% está en desacuerdo, el 29% de acuerdo, 16% totalmente de acuerdo, 11% indiferente y 3% totalmente en desacuerdo.

Pregunta. - ¿Cooperaría en implementar otros tipos de cultivos como alternativa de mejora de sus condiciones de vida? Análisis: Se puede notar que el 63% de los encuestados están de acuerdo a implementar otros cultivos, el 22% está totalmente de acuerdo, el 8% en desacuerdo y el 7% es indiferente.

En la entrevista realizada al titular del Programa Maíz Sustentable comentó que éste es un proyecto dedicado al productor de granos básicos, como es el maíz, que no puede acceder a financiamientos como productores comerciales, además, es una prioridad estratégica para reactivar el campo Chiapaneco, cuyo objetivo es la de incrementar los rendimientos por unidad de superficie, basados en la sustentabilidad y seguridad alimentaria.

La economía chiapaneca en general, se ha desmantelado básicamente por la caída de los precios de sus principales productos agropecuarios como el maíz. Las negociaciones del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) comenzaron en 1991. Desde entonces estaba clarísimo que una desgravación arancelaria con los Estados Unidos de América (EUA) y Canadá haría tronar inmediatamente a los pequeños productores agrícolas y ganaderos, los cuales habían sido la base de la economía y el empleo en Chiapas. Al entrar en vigor el TLC desaparece Compañía Nacional de Subsistencias Populares(CONASUPO), fue una empresa paraestatal que se dedicó a acciones relacionadas con el sistema de abasto y la seguridad alimentaria mexicana, participó principalmente con subsidios

generalizados y distributivos por tal motivo los agricultores quedaron desprotegidos dado que era un regulador de precios y les permitía conocer con anticipación el precio de venta; al quedar libre el mercado benefició a los intermediarios e industriales, ya que ellos fijan los precios a como les convenga.

Los Programas de Apoyos Directos al Campo por ejemplo Procampo, donde el campesino recibe un apoyo económico anual; la mayoría de los agricultores son dependientes a este tipo de programas, lo cual ha generado la transformación de los valores y de la autovaloración de los campesinos y de las comunidades campesinas, atentando contra su dignidad, desintegrando la organización comunitaria y las organizaciones sociales de productores y generando la caridad.

Ningún país ha hecho lo que el gobierno mexicano en estos últimos años: una guerra contra la agricultura campesina, que excluye a los campesinos, en la que éstos no caben ni en el modelo de desarrollo global ni en el modelo de modernización de la agricultura y en la que no pueden ser considerados como sujetos. Su destino: la pobreza.

### **Propuestas**

Se propone, por un lado, un programa integral de apoyo productivo a la pequeña agricultura, pues 67.8% de las unidades productivas del país son menores o iguales a 5 hectáreas y son ellas las que generan la mayor parte del empleo agropecuario y que los programas de apoyo directo deben beneficiar preferentemente a la población de menores ingresos. Especialmente si lo que queremos es reducir la pobreza.

**Gestión del Agua.** Lo primero es elegir los cultivos adecuados de la región, lo segundo tener un sistema de riego eficiente y usar mantillo u otros cultivos de cobertura para ayudar a retener el agua. Labores de cultivo. Realizarlos con métodos tradicionales como el arado, aseguran que la tierra tenga movimiento y que puedan aprovechar el aire. **Diversidad de Cultivos.** Los agricultores pueden sembrar variaciones de la misma especie, obteniendo semillas que aseguran pequeñas pero importantes diferencias entre plantas. **Productos Locales.** Cultivar y vender en la misma región ayuda al medio ambiente, la comunidad y la economía local. **Rotación de cultivo.** Técnica milenaria para mantener la calidad del suelo y permitir que los nutrientes vuelvan a estar disponibles para las siguientes siembras. **Formar centros de Acopio para el Maíz.** Organizar a los agricultores para formar cooperativas donde puedan vender su producto a mejor precio.

### **Conclusiones y Recomendaciones**

Al analizar la situación del programa Maíz Sustentable en el municipio de Jiquipilas, Chiapas promovido por la Secretaría del Campo con el propósito de formular propuestas de mejora, se confirma que la hipótesis en cuanto que el Programa Maíz Sustentable no ha mejorado la producción del campo, y por lo tanto tampoco la calidad de vida de los agricultores del Municipio de Jiquipilas, Chiapas. Cabe recordar, que la inserción de México al TLC en materia agropecuaria se dio bajo condiciones casi imposibles de competencia, en las que los subsidios fueron eliminados, la infraestructura era insuficiente, la tecnología no era la adecuada y por último, la política agropecuaria se supeditó a intereses de otros sectores en medio de las reformas económico- neoliberales. Las recomendaciones a seguir son las siguientes: Es necesario recuperar y documentar el conocimiento tradicional. Rescatar los conocimientos y prácticas desarrolladas por las comunidades locales a través del tiempo para comprender y manejar sus propios ambientes locales. Promover prácticas de agricultura orgánica y ecológica. Buscar una mayor potencialidad natural, productiva, biológica de plantas y animales. Asegurar la competitividad de los productos acompañados de parámetros de cantidad y calidad. Promover el manejo responsable de los recursos naturales.

### **Referencias bibliográficas**

- AgroDer. (2012). Producción de Maíz en México. 27 marzo 2017, de AgroDer  
Sitio web: [www.agroder.com/Documentos/.../Produccion\\_de\\_Maiz\\_en\\_Mexico-AgroDer\\_2012...](http://www.agroder.com/Documentos/.../Produccion_de_Maiz_en_Mexico-AgroDer_2012...)
- Benz, B. F. 1997. Diversidad y distribución prehispánica del maíz mexicano. *Arqueología mexicana* 5(25):17-23
- CEDIAC (2010). Problemática y Análisis. 02 febrero 2017, de CEDIAC A.C. Sitio web:  
<http://www.cediac.org/problematicayanalisis.html>.
- Deere & Company. (2017). Variedades, Calidad, Exportaciones, Producción y Consumo Nacional de Maíz Mexicano. 15 mayo 2017, de Deere & Company Sitio web: [www.deere.com.mx/es\\_MX/our\\_company/news\\_and\\_media/press\\_releases/2016/june/consomomaiz\\_mexicano.page](http://www.deere.com.mx/es_MX/our_company/news_and_media/press_releases/2016/june/consomomaiz_mexicano.page)
- El doble filo del “libre mercado realmente existente”: un balance de la agricultura mexicana a tres años de TLC .  
<http://ceccam.org/sites/default/files/CUAD-19.pdf>
- González-Cortés, Nicolás; Silos-Espino, Héctor; Estrada Cabral, Juan Carlos; Chávez Muñoz, José Archivaldo; Tejero Jiménez, Leonardo. (2016). Características y propiedades del maíz (Zea mays L.) criollo cultivado en Aguascalientes, México. 03 abril 2017, de Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 7, núm. 3 Sitio web: [www.redalyc.org/pdf/2631/263145554016.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/2631/263145554016.pdf)

Hidroponia.Mx. (2015). Importancia de la Producción de Maíz en México. 09 marzo 2017, de Hidroponia.Mx Sitio web:  
<http://hidroponia.mx/importancia-de-la-produccion-de-maiz-en-mexico>

INEGI. (2005). México en cifras, Chiapas. 13 marzo 2017 Instituto Nacional de Geografía y Estadística Sitio web: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=25>

INEGI. (2014). Sistema de cuentas nacionales. 27 enero de 2017, Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Sitio web: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/scn/>.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Medellín Colombia. (2015). Manual Técnico del Buenas Prácticas Cultivo de Maíz bajo Agrícolas. 09 marzo 2017, de Gobernación de Antioquia Sitio web:  
<http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MAIZ.pdf>

Secretaría del Campo. (2016). Maíz Sustentable. 28 enero 2017, de Secretaría del Campo Sitio web:  
<http://www.secam.chiapas.gob.mx/maizsolidario>

William Chacón. (2017). Chiapas ocupa el octavo lugar nacional en producción de maíz. 27 marzo 2017, de Noticias Voz e Imagen Sitio web:  
[www.nvnoticias.com/.../chiapas-ocupa-el-octavo-lugar-nacional-en-produccion-de-maiz](http://www.nvnoticias.com/.../chiapas-ocupa-el-octavo-lugar-nacional-en-produccion-de-maiz).

# PRÁCTICAS DE GESTIÓN INNOVADORA Y USO DE TECNOLOGÍAS EN EMPRESAS RURALES

Dra. Sandra Gutiérrez Olvera<sup>1</sup>, Dr. Miguel Ángel Haro Ruíz<sup>2</sup>

**Resumen.** El presente estudio muestra información referente a empresas rurales de Ameca, Jalisco, México, y analiza lo que realizan de innovación tecnológica y uso de tecnologías de información y comunicación, y expone los resultados obtenidos de una muestra de 29 empresas rurales; el estudio es no experimental transeccional de tipo exploratorio-descriptivo. Como resultado, se identificó que las empresas rurales dentro de sus prácticas de innovación mayormente ha sido en productos y procesos y en donde más han invertido en innovación tecnológica es en la adquisición de sistemas informáticos y alguna maquinaria y además se ubicó de manera general la baja utilización de las tecnologías, siendo las más utilizadas, equipo de cómputo, fax y teléfono y las tics menos empleadas las actividades de mercadotecnia con el uso del internet. En el estudio, se concluyó que las prácticas de innovación de una empresa, están condicionadas por cultura del entorno, por limitantes financieros y por procesos de aprendizaje.

**Palabras clave:** Gestión innovadora, tics, empresas rurales.

## Introducción

En la actualidad las innovaciones tecnológicas juegan un papel importante en el crecimiento, éxito y desarrollo de las organizaciones. Dado que apoyan procesos para permitir la posibilidad de tomar decisiones y acciones. Sin embargo, existe un gran número de empresas que no cuentan con estos sistemas, lo que no les permite la innovación de productos y adquisición de nuevos clientes y proveedores. Las empresas requieren la incorporación de tecnología para poder adaptarse a los nuevos tiempos. Esto permitiría que la eficiencia y la rapidez en el tiempo den respuesta a clientes y proveedores, ofreciendo la oportunidad de ser a la organización más productiva. (Fernández, 2003) Las grandes compañías mexicanas cuentan con sistemas o tecnologías que los ayudan a tomar estas decisiones, se basan y soportan sus decisiones en tecnología de punta. En cambio en las empresas rurales, la toma de decisiones muchas veces se lleva a cabo por sentido común, o por lo que piensan los administradores, pero no se lleva un control, registro, o procedimiento para poder tomar esas decisiones. Además, las empresas que no incorporan tecnología se empiezan a estancar. Existen varias barreras que impiden que incorporen sistemas tecnológicos que apoyen en la toma de decisiones, como la resistencia al cambio, definición de requerimientos, conocer qué sistema deberían usar y la dependencia del proveedores de tecnología son factores importantes que ayudan a definir porque las empresas rurales no incorporan tan rápido y exitosamente tecnologías que los ayuden a mejorar sus procesos y servicios. (Padilla, 2008) En toda organización empresarial es importante el recurso humano, material y financiero, pero ha surgido velozmente un nuevo recurso que se ha vuelto inclusive indispensable y que representa un factor detonante de desarrollo para la empresa, el recurso de innovación tecnológica. Si se administran todos los recursos tradicionales de la empresa por qué no administrar las tecnologías, esto permitirá administrar eficientemente los recursos para lograr modernizar operaciones, reducir tiempos, disminuir desperdicios, aumentar nivel de calidad y hasta obtener ventajas competitivas. (Katz, 2009). Por último, a pesar de las ventajas de la innovación tecnológica y el uso de las TIC's, si para la pymes ha sido difícil incorporarlas, la situación al respecto en las empresas rurales es aún más complicada ya que la percepción es que no las reconocen totalmente como una necesidad o como una estrategia competitiva, sino no más bien lo consideran como un gasto y no una inversión. De ahí que el presente estudio basa su interés en darle respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Desde la perspectiva del empresario, que prácticas y acciones realizan, en términos de innovación tecnológica y uso de las tecnologías de información y comunicación (tics) y cuál es la posición tecnológica de las empresas rurales del Municipio de Ameca, Jalisco? De ahí que se pretende identificar las prácticas innovadoras que realizan las empresas rurales del Municipio de Ameca, Jalisco.

## Desarrollo

En la revisión bibliográfica, destacan las aportaciones de los siguientes autores sobre Innovación tecnológica, tecnologías de la información y comunicación (tic's) y empresas rurales.

### *Innovación tecnológica*

Para Vázquez (2009), el elemento clave es la introducción y difusión de las innovaciones en el sistema productivo, social e institucional, ya que es la forma más eficaz de asegurar, a largo plazo, el aumento de la productividad y competitividad, y, por lo tanto, el progreso económico y social local. En este contexto, surge el concepto de innovación

<sup>1</sup> Dra. Sandra Gutiérrez Olvera, es Profesora de Planeación Estratégica en la Universidad de Guadalajara, sede Centro Universitario de los Valles. [sandraguvera@profesores.valles.udg.mx](mailto:sandraguvera@profesores.valles.udg.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Miguel Ángel Haro Ruíz, es Profesor en Contaduría en la Universidad de Guadalajara, sede Centro Universitario de los Valles, [miguel.haro@valles.udg.mx](mailto:miguel.haro@valles.udg.mx)

social, el cual refiere a nuevas prácticas y formas organizativas cuyo objetivo es resolver un problema social. Las innovaciones sociales tienen dimensiones tangibles (puestos de trabajo creados, productos, mejoramiento de las condiciones de vida, formas organizacionales, etc.), pero también tienen dimensiones intangibles: confianza, vínculos, información, desarrollo de las capacidades propias. (Richer, 2005). Según Gutiérrez et al (2013) es indispensable que la modernización productiva de la pequeña empresa se fundamente en la incorporación sistemática del avance técnico, con el propósito de alcanzar aumentos sostenidos en términos de productividad. Frente a la revolución tecnológica que tiene lugar en el mundo, como expresión propia de competencia internacional, las empresas latinoamericanas están obligadas a realizar esfuerzos en cuanto a asimilar conocimientos técnicos, multiplicar la inventiva y realizar mayores gastos en la investigación y desarrollo. De igual manera Romero, (2009), afirma, que es conveniente destacar las nuevas tendencias para consolidar la innovación y el desarrollo rural en una dimensión local y entiende que el desarrollo local supone que la innovación como resultado puede presentar tres tipos de acciones innovadoras para el territorio, como se puede observar en la figura No.1

Figura No. 1 Acciones innovadoras para el territorio

Acciones innovadoras de "animación"	Acciones innovadoras de "estructuración"	Acciones innovadoras de "consolidación"
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son aquellas como la promoción de una determinada lengua. Su objetivo es crear vínculos entre la población, en los agentes económicos, descubrir potenciales y restablecer la confianza a los agentes locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su finalidad es modificar, a partir de una acción concreta y limitada en el tiempo, el entorno material o inmaterial del territorio para facilitar la creación de actividades, por ejemplo, la construcción de una escuela, de un depósito, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su objetivo es consolidar una actividad económica en ámbitos diversos como el sector agroalimentario, la artesanía, el turismo, los servicios a la población, los servicios culturales, los servicios de gestión de los recursos naturales, etc.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia a partir de Romero 2009, pág. 12

De la figura anterior, se puede establecer que es muy importante el lograr primeramente una interconexión clara entre los individuos de una región y procurar crear vínculos de confianza que facilite la creación de actividades en común para después diversificarlas en diferentes ámbitos dentro del territorio con capacidad de innovación y creatividad.

Afirma Gutiérrez (2006), que la innovación es asumida como una conducta de reivindicación social: los territorios, los espacios poblados por seres humanos con alta necesidad de desarrollo, deben forzosamente basar sus prácticas culturales en la capacidad de innovación, a creatividad y la innovación deben ser parte integral en la emergencia del nuevo ser, de su caracterización como actores sociales en desarrollo y para el desarrollo. En su aportación Petit (2007), señala que la innovación es la herramienta específica de los emprendedores; el medio por el cual explotar el cambio como una oportunidad para un negocio diferente. Es la acción de dotar a los recursos con una nueva capacidad de producir riqueza. Comentan Armenteros et al (2012) que para que haya innovación, hace falta como mínimo que el producto y el proceso, sean nuevos o significativamente mejorados por la empresa, que viene a coincidir con lo que se menciona en el Manual de Oslo (2006), el cuál expresa que las innovaciones tecnológicas comprenden nuevos productos, nuevos procesos y significativos cambios tecnológicos en ellos. Además, agrega Petit, (2007), que los individuos deben aprender a ser creadores o inventores de sus propias formas de desarrollo, para impulsar verdaderamente el emprendimiento económico de su región. Generar esas condiciones, tiene que ver con la concepción de desarrollo endógeno y la manera como los actores de una sociedad adoptan nuevos conocimientos y se organizan estratégicamente para aprender a usarlos de manera colaborativa con el fin de convertir su territorio en un espacio innovador que le genere beneficios tanto económicos como sociales. Ahora bien, la innovación se genera a partir de cambios en el diseño de los bienes y servicios que brindan las organizaciones, con ello se experimenta y optimiza hasta lograr como resultado bienes y servicios que satisfacen mejor las demandas de la sociedad. El factor dominante en el proceso de innovación es la capacidad intelectual para aprender y razonar que posee la especie humana (Willis y Plastino, 1996).

#### *Tecnologías de la información y comunicación (TICS)*

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) son múltiples herramientas tecnológicas dedicadas a almacenar, procesar y transmitir información; aunque no son una panacea ni representan una solución a un problema específico, sí son mecanismos que agilizan la comunicación, vuelven eficiente la gestión administrativa, participan en los procesos de innovación, colaboran en la gestión del conocimiento, entre otras aportaciones, en una organización. Entre las TICS más comunes se encuentran el Internet, páginas Web, Intranet, Extranet, sistemas ERP y CRM, computación en nube (cloud computing), redes, hardware, ecommerce. (Demuner et al, 2014). Añade Fonseca (2013)

que las tecnologías de información y comunicaciones (TICS) están impulsando grandes cambios en muchos sectores industriales: redes de transmisión de datos de alta velocidad, bodegas de datos, Internet, e-business, e-commerce y otras tecnologías nuevas están rompiendo barreras tradicionales para hacer negocios y transformar la forma en que éstos operan. Sin embargo, existen barreras que impiden que las empresas las adopten, y estas se dan por la necesidad de interactuar cara a cara, por la preocupación de la seguridad de los datos y usuarios, porque posiblemente sus clientes no estén familiarizados con las TICS, por la inexperiencia o falta de capacitación del personal, costos e inversión que implican, necesidad de hacer cambios organizacionales o hasta por la inadecuada protección legal de las compras por internet, así como los costos por uso de banda ancha y la falta de financiamiento para adquirir equipos de cómputo. (OECD, 2004). Por otro lado, la Asociación Española de Contabilidad y Administración (AECA, 2005), ha determinado la orientación tecnológica que pudiera tener una empresa a partir de la percepción que tendría la misma de su propia tecnología, definiendo distintas categorías de nivel tecnológico, enunciadas en la tabla no.1

Tabla No. 1. Categorías de nivel tecnológico

Posición tecnológica	Dimensión
Posición tecnológica fuerte	La empresa utiliza tecnología desarrollada por ella misma, intentando alcanzar mejores resultados que los competidores
Posición tecnológica buena	La empresa utiliza tecnología adquirida que la posiciona delante de la competencia
Posición tecnológica sostenible	La tecnología usada por la empresa es similar a la de los competidores. La empresa solo invierte en nueva tecnología cuando se comprueba que la competencia alcanzan buenos resultados
Posición tecnológica débil	Los competidores tienen una tecnología más eficiente o moderna que la de la compañía.

Elaboración propia a partir de AECA (2005), pág.11

En definitiva, el proceso de aplicación de prácticas innovadoras y uso de las TICS, dependerá en gran medida de las necesidades del entorno económico, de la demanda de los clientes y sobre todo de las perspectivas que tengan los dueños de las organizaciones. La facilidad con que este proceso pueda llevarse a cabo depende primeramente de la interacción existente entre ellos y su personal y del modo en que se complementen.

#### *Empresas rurales*

Según la FIFONAFE (Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal, 2010) La Empresa Rural es una entidad enfocada a la creación de riqueza, está conformada por una o más unidades de producción que se organizan y se allegan de recursos para la producción de un bien o servicio con un valor agregado que permita la generación de utilidades y la remuneración por el trabajo realizado. Iniciar una empresa en el medio rural implica integrar recursos físicos, biológicos, económicos y humanos, los cuales deben ser combinados de manera oportuna para lograr su objetivo. Una empresa, además debe cumplir con el compromiso de generar e impulsar el desarrollo de su ejido y/o comunidad por lo que debe reunir características tales como: competitividad, orientación al mercado, generadora de valor agregado, apropiación, sentido empresarial, capacidad de cambio y tecnología y financiamiento, entre otras. Según Gómez (2000), existen tres tipos de organizaciones rurales y los criterios para diferenciarlas son: los fines que persiguen, el ámbito de acción que cubren y la formulación de sus planteamientos más genéricos, y los tres tipos se denominan de la siguiente manera:

- a) Organizaciones gremiales o de representación: las acciones que desarrollan afectan a todo el sector y no solo a sus afiliados y sus mensajes son de contenido ideológico y expresan los intereses de sus afiliados.
- b) Organizaciones profesionales o corporativas: Su objetivo es el desarrollo de sus afiliados en su condición de tales sea como productores agropecuarios, asalariados o habitantes rurales
- c) Organizaciones económicas o instrumentales: La realización de tareas muy específicas ligadas al ámbito de lo productivo-económico de los individuos que las integran y generalmente, se encuentran vinculadas a la producción, transformación y a la comercialización de productos agropecuarios.

La identidad propia de cada comunidad será el pilar fundamental, la movilización de la población condición imprescindible y la adopción de un enfoque de desarrollo integral un elemento central.

De lo anterior se determina que la práctica de las actividades empresariales rurales se basa principalmente en las relaciones comerciales que desarrollan entre sí, lo que les permite generar una mayor competitividad y productividad, como resultado de la proximidad que guardan territorialmente beneficiándose con el intercambio de información y comunicación más efectiva, requiriéndose para esto la cooperación y el trabajo en equipo perfectamente definido.

#### **Descripción del Método**

El municipio de Ameca, objeto de estudio, es una ciudad del Estado de Jalisco, México; cabecera del municipio del mismo nombre y sede de la Región Valles. El municipio de Ameca se encuentra ubicado en el occidente centro del Estado de Jalisco, colinda al norte con los municipios de Etzatlán y Ahualulco de Mercado; al Este con los municipios

de Teuchitlán y San Martín Hidalgo; al Sur con el municipio de Tecolotlán; al oeste con los municipios de Mixtlán, Guachinango y el Estado de Nayarit. De acuerdo a las últimas cifras del INEGI, en 2015 el municipio de Ameca tenía una población de 60,951 habitantes y una superficie de 837,81 km<sup>2</sup>. El presente estudio responde a una investigación con diseño metodológico no experimental transeccional de tipo exploratoria-descriptiva, al pretender recolectar información sobre las prácticas, actividades y acciones que están realizando en término de cultura innovadora las empresas rurales, y buscando evidenciar los ángulos o dimensiones del contexto a analizar. La población objeto de este estudio, son las empresas rurales, entendidas como entidades enfocadas a la creación de riqueza, conformadas por una o más unidades de producción que se organizan y se allegan de recursos para la producción de un bien o servicio con un valor agregado que permita la generación de utilidades y la remuneración por el trabajo realizado y que se localizan en una comunidad o ejido de tipo rural, obteniéndose un listado de éstas de la base de datos proporcionado por la Dirección de Desarrollo Rural y Fomento Agropecuario del H. Ayuntamiento de Ameca, Jalisco, resultado de su último censo y diagnóstico realizado en el Municipio. Para obtener la muestra se aplicó la fórmula propuesta por Hernández et al (2010):

$$n = \frac{pq}{\frac{\epsilon^2}{Z^2} + \frac{pq}{N}}$$

Dónde: *n* = tamaño de muestra; *p*= nivel de aceptación; *q*= nivel de rechazo; *Z*= nivel de confianza; *N*= tamaño de la población; *ε*= grado de error. Asignándose los siguientes valores: nivel de aceptación: 50%; nivel de rechazo: 50%; nivel de confianza: 95% que equivale a una *z* de 1.96; grado de error: 5%.

Dando como resultado una muestra de 29 empresas rurales entrevistadas. El instrumento utilizado para la obtención de la información fue el cuestionario estructurado tipo likert, integrado con un total de 30 reactivos y dividido en tres partes, la primera parte está integrada por 3 reactivos para obtener la caracterización de las empresas rurales como antigüedad, número de empleados y el giro de la empresa; y la segunda, consta de 13 reactivos para adquirir información sobre la situación que prevalece en las empresas rurales, a partir de las prácticas y tipos de innovaciones tecnológicas que introducen. En ese sentido se tomó el instrumento de medición que maneja el manual de Oslo (2006), quien define cuatro tipos de innovaciones, que incluyen una amplia gama de cambios en las actividades de las empresas: innovaciones de productos, innovaciones de proceso, innovaciones organizativas e innovaciones de mercadotecnia. La tercera parte está integrada con 10 reactivos para identificar el uso de las tics como apoyo tecnológico en el desarrollo de las actividades de la empresa, considerando el estudio propuesto por la CEA-CEPAL (2009) en donde presenta recomendaciones de los indicadores claves para la medición de las tics en las empresas. La cuarta y última parte consta de 4 reactivos para determinar de acuerdo a la AECA (2005), la posición tecnológica percibida por el empresario. Como periodo de referencia serán los dos últimos años. Para validar el cuestionario se utilizó el Alfa de Cronbach, teóricamente este estadístico se utiliza para medir la consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar en qué magnitud se encuentran correlacionados los ítems de un instrumento, en la tabla 2.

Tabla 2. Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Núm. de elementos
.663	30

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 2, que la fiabilidad de los reactivos propuestos en el instrumento de medición es de 66,3 %, resultando ser una correlación aceptable, lo cual indica que la congruencia de las preguntas permite favorecer su procesamiento estadístico. Los 30 elementos corresponden al número de ítems que se utilizaron en toda la encuesta.

### Comentarios finales

#### Resumen de resultados

En este apartado se describen los resultados obtenidos. En la primer parte del cuestionario relacionado con la caracterización, la antigüedad de las 29 empresas rurales la información obtenida muestra que la mayoría de las empresas rurales tienen una antigüedad de 1 a 10 años, lo que permite afirmar la inestabilidad y permanencia de las mismas. Con respecto al número de empleados de las empresas encuestadas, se identificó que la mayoría de las empresas encuestadas tienen empleados que oscilan entre 1 a 10, considerando que por el tipo de constitución de estas empresas suelen ser normalmente pequeñas. Con respecto al giro de las empresas, la mayoría de ellas se dedican a la producción y venta de productos, probablemente como forma de aprovechamientos de los recursos naturales con los que cuentan a su alrededor, de ahí que algunas se dedican a la obtención y procesamiento de miel y sus derivados, de leche y sus derivados, dulces artesanales, costuras de blancos, elaboración de muñecas para quinceañeras, elaboración de piñatas, etc. De ahí que se encuestaron a 9 empresa de giro comercial, 14 del giro industrial y 6 de servicios.

En la segunda parte del cuestionario, se integraron 13 reactivos para identificar las prácticas y tipos de innovaciones tecnológicas que realizan las empresas rurales, en donde, con la información recabada, se pudo constatar que la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto, es una actividad que forma parte de las empresas

rurales, ya que en buena medida se han dado cuenta que del uso de innovaciones tecnológicas contribuye al mejoramiento de los procesos tanto internos como externos del negocio, y es de esperarse que esta práctica vaya en aumento.

En la tercera parte del cuestionario integrada por 10 reactivos para identificar el uso de las tics, se obtuvo la información reflejada en la siguiente tabla:

Tabla No. 3 Uso de las tecnologías de la información y comunicación.

Tecnologías de las información y comunicación	Si	No
Correo electrónico	8	21
Página web	4	25
Relaciones con proveedores y clientes a través del internet (compra-venta)	8	21
Actividades de mercadotecnia utilizando el internet	6	23
Aplicaciones informáticas (word, bases de datos y hoja de cálculo)	20	9
Equipamiento de comunicaciones y medios informáticos (teléfono, fax y equipos de cómputo)	27	2

Fuente: elaboración propia

Con estos datos se resalta que la implementación de tecnologías de información y comunicación por parte de las empresas rurales, se encuentra en proceso de implementación de este tipo de prácticas, y están siendo conscientes de que el uso de las tecnologías de información es importante y necesaria para el mejor funcionamiento de sus actividades lo que les permitiría ser más competitivos en el mercado. Además, los resultados anteriores evidencian como los encuestados en la búsqueda de permanencia y crecimiento, se han visto en la necesidad de buscar nuevos canales de comercialización y distribución, lo que supone ha generado nuevas formas de organización, nuevas visiones, nuevos retos, mostrando a unas empresas alertas y pendientes de su entorno y de los cambios que en él se están dando.

Por último se muestra en la tabla No. 4 según la percepción del empresario en que categoría de nivel tecnológico se ubica. Y como se puede vislumbrar las empresas rurales en su mayoría se perciben como débiles en sus prácticas innovadoras lo que quiere decir que, según la AECA (2005), los competidores tienen una tecnología más eficiente o moderna que la de la compañía, sin embargo, se observa como algunas se perciben un peldaño arriba como sostenible, lo que viene a exponer que las empresas rurales en su búsqueda de desarrollo y crecimiento, se van interesando en el actual entorno dinámico de tecnología y reconocen su importancia como factor de competitividad.

Tabla No. 4. Categorías de nivel tecnológico

Posición tecnológica	Empresas rurales
Posición tecnológica fuerte	
Posición tecnológica buena	
Posición tecnológica sostenible	4
Posición tecnológica débil	25

Fuente: elaboración propia

#### Conclusiones

Las empresas rurales realizan prácticas de innovación tecnológica al introducir en diferente medida actividades innovadoras en los productos, procesos, organización y mercadotecnia, coincidiendo con lo que expresan los autores abordados en este estudio en relación de la necesidad de que toda empresa debe de realizar prácticas innovadoras para poder competir y sobre todo para asegurar su permanencia en el mercado competitivo y dinámico al cuál se enfrentan día a día. Por otro lado, también se pudo constatar de acuerdo a la información obtenida, que las empresas rurales le están dando importancia a el uso de las tics como herramientas básicas para el desempeño de sus actividades en la medida que les es posible y lo más interesante es que va en aumento la necesidad y con ello el uso de las mismas evidenciado con si no muy avanzada incursión en este tipo de prácticas, si en las introducciones que han hecho y aunque parecieran incipientes finalmente son logros en término de innovación tecnológica y uso de tics. También se pudo identificar desde la percepción del empresario la posición tecnológica que guardan resaltando que la mayoría se ubicó en una posición débil, y sin embargo son conscientes de la necesidad de mayores prácticas de innovación tecnológica pero por sus limitantes financieros no han logrado una mayor posición tecnológica.

Finalmente, las prácticas de innovación tecnológica de las empresas rurales se ven frenadas por la situación económica que las caracteriza y que limita su capacidad creativa de productos y procesos, así como el bajo uso de TICS, sin embargo, se puede apreciar que están alertas a los cambios del entorno y a las nuevas necesidades de sus clientes, lo que los va insertando en una nueva dinámica global y que requiere de una participación activa de ellas en el desarrollo de nuevos esquemas de innovación para lograr aprovechar las nuevas oportunidades que ofrece la actual era de la innovación tecnológica.

#### Recomendaciones

Se sugieren para futuros estudios integrar la variable de competitividad en este tipo de empresas, para identificar la relación gestión tecnológica y uso de tics con competitividad.

## Referencias

- AECA. "Estrategia e innovación de la Pyme industrial en España, estudios empíricos". Madrid, España: *Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*. 2005
- Armenteros, M., Medina, M., Ballesteros, L. y Molina, V. "Las prácticas de gestión de la innovación en las micro, pequeñas y medianas empresas: resultados del estudio de campo en Piedras Negras Coahuila, México." *Revista Internacional Administración & Finanzas*. Vol. 5, Núm. 4. 2012. Consultado por Internet el 13 de enero de 2019. Dirección de internet: [www.theibfr2.com/RePEc/ibf/riafin/riaf-v5n4-2012/RIAF-V5N4-2012-3.pdf](http://www.theibfr2.com/RePEc/ibf/riafin/riaf-v5n4-2012/RIAF-V5N4-2012-3.pdf)
- CEA-Cepal. (2009). Diagnóstico sobre temas metodológicos y nuevos indicadores TICs para América Latina y el Caribe. Bogotá, Disponible en: <https://www.cepal.org/publicaciones/xml/2/36572/LCL3078e.pdf>
- Demuner, M., Nava, R. y Gómez, M. "Las tecnologías de información y comunicación en las pequeñas y medianas empresas." *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo*. Vol. 12. Enero-junio 2014. Consultado por Internet el 21 de enero de 2019. Dirección de internet: <http://ride.org.mx/1-11/index.php/RIDSESECUNDARIO/article/viewFile/730/713>
- Fernández Sánchez, Enrique. "La innovación tecnológica en las organizaciones." Colombia: *Editorial Thomson*. 2003
- FIFONAFE. Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal. 2010. Consultado por Internet el 19 de enero de 2019. Dirección de internet: <http://www.fifonafe.gob.mx/gerenciamiento/sec.php?id=12>
- Fonseca Pinto, Dora. "Desarrollo e implementación de las TICs en las Pymes de Boyacá-Colombia." *Revista FIR, FAEDPYME Internacional Review*. Vol. 2 No. 4 julio-diciembre de 2013. Pp. 49-59. Consultado por Internet el 13 de enero de 2019. Dirección de internet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4834635>
- Gómez Mardones, Sergio. "Organizaciones rurales en América Latina (Marco para su análisis)." *Revista Austral de Ciencias Sociales*, número 004. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. pp. 27-54. Año 2000. Consultado por Internet el 23 de enero de 2019. Dirección de internet: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/459/45900402.pdf>
- Gutiérrez, J., Gutiérrez, J. y Asprilla E. "Dimensión de la gestión tecnológica en las pymes: perspectiva colombiana." *Revista Económicas CUC*, Vol. 34(2), pp 13-24. Año 2013. Barranquilla, Colombia. Consultado por Internet el 19 de enero de 2019. Dirección de internet: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5085571.pdf>
- Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. "Metodología de la investigación." (5ª ed.). 2010. México: *Mc Graw-Hill*.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2015. Consultado por Internet el 24 de marzo de 2019. Dirección de internet: <http://www.inegi.org.mx>
- Katz, Raúl. "El papel de las TICs en el desarrollo. Propuesta de América Latina a los retos económicos actuales." 2009. *Ariel, Madrid*.
- OECD. "ICT, E-Business and Small and Medium Enterprises," OECD Digital Economy Papers, No. 86, *OECD Publishing*. 2004
- OCDE y EUROSTAT. "Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación." *Grupo Tragsa*. 3ra. Edición. 2006
- Padilla Hernández, Salvador. "Conocimiento tecnológico: el desafío para las PyMEs en México." Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. *Revista Economía y Sociedad*, Vol. 15(22), pp. 11-26. 2008.
- Petit Torres, Elsa. "La gerencia emprendedora innovadora como catalizador del emprendimiento económico." *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, Vol. XIII, Núm. 3, septiembre-diciembre, 2007, pp. 495-506. Universidad de Zulia, Venezuela. Consultado por Internet el 19 de enero de 2019. Dirección de internet: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=28011681010>
- Richer, Madeleine. "Innovación social y desarrollo local en un municipio andino Cayapa." *Revista Venezolana de Economía Social*, vol. 5, núm. 9, pp. 50-64. 2005. Consultado por Internet el 13 de enero de 2019. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62250904>
- Romero Marques, Heitor. "Desarrollo local a escala humana." *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, Vol. 8, núm. 22. 2009. Consultado por Internet el 23 de enero de 2019. Dirección de internet: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30512211009>
- Vásquez Barquero, Antonio. "Desarrollo local, una estrategia para tiempos de crisis." Universidad Autónoma de Madrid. Trabajo presentado en el *Seminario Internacional de la Red DETE-ALC*, Rafaela, Argentina. 2009. Consultado por Internet el 13 de enero de 2019. Dirección de internet: <http://www.dete-alc.org/-%20archivos/biblio/104.pdf>
- Willis, E. y Plastino, A. "Diseño de organizaciones innovadoras para el desarrollo local." *Redes*, Vol. III, Núm.8, diciembre, 1996, pp. 229-239. Consultado por Internet el 13 de enero de 2019. Dirección de internet: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=90711321007>

# RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DESPUÉS DE UN CURSO DE COMPRENSIÓN LECTORA

Dr. Arturo Gil Gutiérrez Wong<sup>1</sup>, Dra. Martha Lilia León Noris<sup>2</sup>, Dra. Ernestina Méndez Cordero<sup>3</sup>, Dra. María del Refugio<sup>4</sup>, Médico Cirujano Anaí Alarcón Muñoz<sup>5</sup>.

**Resumen:** La licenciatura en Medicina es una de las más demandantes del esfuerzo por el estudiante, la información que se necesita recuperar para adquirir las competencias del perfil, es muy grande, por lo que se deben tener las habilidades del pensamiento básicas y además la de comprensión lectora. Al ingresar a la carrera de medicina los estudiantes que tienen deficiencia de comprensión lectora se les hace difícil aprobar las asignaturas en el primer año del programa educativo, la consecuencia de esto es deserción escolar y bajo rendimiento académico. **Objetivo:** Comparar el rendimiento académico de una cohorte de estudiantes de medicina antes y después de un curso de comprensión lectora. **Material y Métodos:** Se tomó un grupo de voluntarios n22 de la generación S14 inscritos en segundo año en Facultad de Medicina Región Veracruz, Universidad Veracruzana (FMRVUV) se les impartió un curso de comprensión lectora comparando su rendimiento académico al final del primer año con el del segundo año. **Resultados:** De 22 alumnos que terminaron el curso 6 mejoraron su promedio y 16 no tuvieron mejoría al terminar el segundo año de la carrera. **Conclusión:** Los alumnos al ingresar a la carrera de medicina en FMRVUV tienen bajo nivel de comprensión lectora y tomar un curso mejora su rendimiento académico.

**Palabras clave:** Comprensión lectora, rendimiento académico.<sup>1</sup>

## Introducción.

La licenciatura en Medicina es una de las más demandantes de esfuerzo por parte del estudiante, la información que se necesita recuperar para adquirir las competencias del perfil es muy grande, por este motivo deben tener habilidades básicas generales como computación, inglés, lectura y redacción, además de las habilidades básicas del pensamiento. En la Universidad Veracruzana (UV) el diseño curricular incluye cursos de estas habilidades básicas generales que debería llevarse en el primer periodo (semestre) pero no es posible ofrecer a todos los alumnos en el primer periodo la cobertura para que puedan llevar ese paquete básico y algunos alumnos van completándolo hasta el quinto periodo. Los jóvenes que entran a la universidad tienen deficiencias para la comprensión lectora hecho confirmado por la Organización de Cooperación para el Desarrollo de los Estados (OCDE), en 2012 Menos del 0.5% los alumnos mexicanos de 15 años logran alcanzar los niveles de competencia más altos (niveles 5 y 6) (promedio OCDE: 8%). Los alumnos en México obtienen 424 puntos, el puntaje promedio en la OCDE es de 496. En los niveles de licenciatura, el déficit de comprensión lectora está relacionado con un bajo rendimiento académico, esto ha propiciado un alto índice de reprobación y deserción escolar; en 2014 en México el 50 % de los estudiantes de educación media superior no completaban sus estudios. La comprensión lectora antes de 2009 fue tradicionalmente definida como la construcción de una representación del texto en la mente del lector y también es parte de los mecanismos cognitivos relacionales que llegan a producir esa representación, sin embargo, a partir de ese año se han integrado también habilidades como: fluidez lectora, interpretación literal, integración de oraciones, extracción de temas centrales e inferencias, habilidades fundamentales para procesar textos múltiples o complejos para propósitos específicos. Además ahora se toma en cuenta de que manera la comprensión lectora está organizada para incorporar procesos de lectura como la evaluación de la veracidad de los textos, la búsqueda de información, la lectura de textos múltiples y la integración o síntesis de información de diversas fuentes. Esta último ampliación del concepto es básico para el aprendizaje de la medicina, sin embargo, un gran porcentaje de los estudiantes de medicina muestran un déficit

<sup>1</sup> Dr. Arturo Gil Gutiérrez Wong, DE Docente Tiempo Completo en la Facultad de Medicina Universidad Veracruzana, Veracruz (autor correspondiente) [argutierrez@uv.mx](mailto:argutierrez@uv.mx)

<sup>2</sup> Dra. Martha Lilia León Noris, DGAP Docente Tiempo Completo en la Facultad de Medicina Universidad Veracruzana, Veracruz [mleon@uv.mx](mailto:mleon@uv.mx)

<sup>3</sup> Dra. Ernestina Méndez Cordero, DE. Docente Tiempo Completo en la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Veracruz [ermendez@uv.mx](mailto:ermendez@uv.mx)

<sup>4</sup> Dra. María del Refugio, DGAP Docente Tiempo Completo en la Facultad de Bioanálisis Universidad Veracruzana, Veracruz [resalas@uv.mx](mailto:resalas@uv.mx)

<sup>5</sup> Médico Cirujano Anaí Alarcón Muñoz. [borboleta\\_4081@hotmail.com](mailto:borboleta_4081@hotmail.com)

de la comprensión lectora que afecta a su rendimiento académico, que tiene como resultado reprobación de las experiencias educativas (asignaturas) que tienen más porcentaje de competencias cognoscitivas, llevándolos a obtener promedios generales con baja puntuación por periodo. El rendimiento académico se puede caracterizar desde diferentes enfoques, en el ámbito universitario la mayoría de los académicos lo relaciona con las calificaciones obtenidas en cada asignatura al final del curso en cada asignatura y del promedio final general de las calificaciones en cada una de ellas al final del periodo. Aunque el rendimiento académico puede verse afectado por diferentes factores psicosociales, en muchas ocasiones más determinantes que lo académico, nosotros lo caracterizamos como el promedio de calificaciones de todas las asignaturas al final de los dos periodos de un año escolar.

El acercamiento a nosotros durante las sesiones tutoriales, de estudiantes de primer periodo manifestando que tenían problemas de aprendizaje en sus asignaturas de anatomía, embriología etc. nos llevó a diseñar un curso de comprensión lectora abierto a los inscritos en el primer periodo, y hacer un estudio preliminar observando los efectos de este en el rendimiento académico al final del segundo año de la carrera.

### Método

Diseñamos un estudio prospectivo longitudinal, comparativo en una cohorte de estudiantes de medicina. El universo estuvo constituido por estudiantes de medicina inscritos en el primer periodo en la Facultad de Medicina Región Veracruz de la Universidad Veracruzana (FMRVUV), la población, constituida por los alumnos que acudieron a la convocatoria y empezaron el curso y la muestra por conveniencia constituida por los estudiantes que terminaron el curso. El primer paso fue publicar en redes sociales la convocatoria al curso, el curso se diseñó de la siguiente manera: Se les hizo un diagnóstico de comprensión lectora mediante la forma clásica, poniéndoles a leer un texto de 100 palabras y pidiéndoles que después escribieran lo que recordaran, con los resultados de esto diseñamos el curso que constaría de tres horas a la semana en sesiones de una hora durante un periodo, en cada sesión los estudiantes leerían una sola vez un texto de aproximadamente 100 palabras, escribirían lo que recordaran, posteriormente buscarían en un diccionario el significado de todas las palabras del texto y a continuación después de leerlo también una sola vez tendrían que escribir lo que recordaran, harían una comparación de sus dos escritos y reflexionarían en las diferencias. Previo consentimiento informado, al final del segundo periodo del primer año de carrera obtuvimos el promedio general de todas sus experiencias educativas de cada uno de los que terminaron el curso y lo comparamos con el del 4° periodo al final del segundo año. Se llevó a cabo el análisis estadístico en una hoja de cálculo de Excel utilizando medidas de tendencia central mediana, moda, media y desviación estándar.

### Resumen de datos

Respondieron a la convocatoria del curso 38 alumnos del primer periodo de la Carrera de Medicina inscritos en la Facultad de Medicina Región Veracruz de la Universidad Veracruzana, de ellos desertaron 16 estudiantes por diferentes motivos.

La muestra por conveniencia quedó reducida a 22 alumnos que terminaron el curso.

Con la autorización del secretario académico de la FMRVUV y previo consentimiento informado de los alumnos participantes, se accedió a los cardex de ellos en el Banner del sistema de información de la Universidad Veracruzana (SIUV)

Durante el periodo de estudio se verificaron los promedios de 22 alumnos (n=22) obtenidos en su segundo y cuarto periodo escolar. Se observó que 6 alumnos (27%) mejoraron su promedio de calificaciones, mientras que 16 alumnos (73%) no mejoraron (Tabla 1 y gráfica 1)

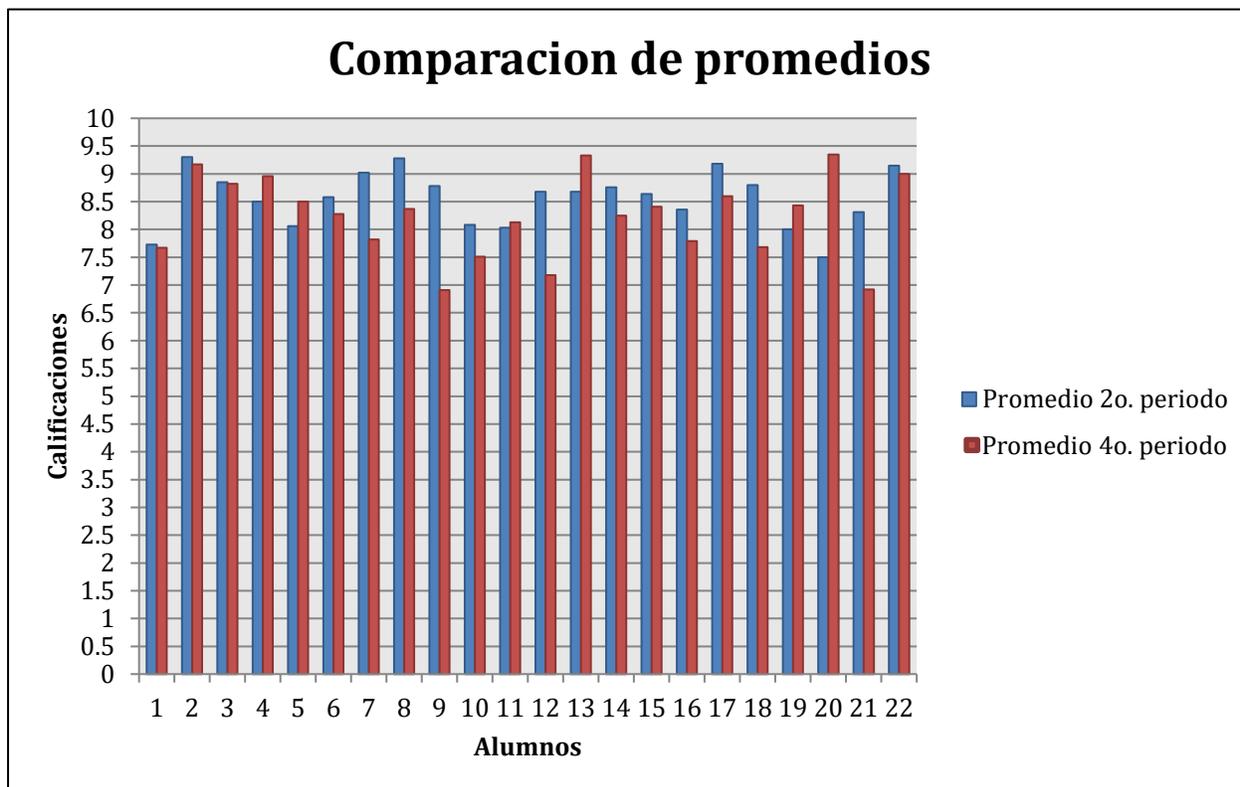
Total alumnos	Alumnos que incrementaron su promedio de calificaciones	Alumnos que no incrementaron su promedio de calificaciones
22	6	16
100%	27%	73%

Tabla 1. Variación en el promedio

La mediana del promedio de segundo periodo fue de 8.66, mientras que la mediana para el promedio de cuarto periodo fue de 8.325. La media aritmética para el promedio del segundo periodo fue de 8.55 con una desviación estándar de

$\pm 0.48$ . Para el promedio del cuarto periodo la media aritmética fue de 8.26 con una desviación estándar de  $\pm 0.71$ . La media aritmética del aumento del promedio de calificaciones fue de 0.65 con una desviación estándar de  $\pm 0.55$ , el resultado de la media aritmética de la disminución de calificaciones fue de 0.69 con una desviación estándar de  $\pm 0.55$ . Un caso presentó el máximo incremento de promedio con 1.85.

### Comentarios finales



**Grafica 1. Comparación de promedios del 2° y 4° periodos.**

En la literatura revisada no se encontraron trabajos de investigación con una intervención educativa como la que llevamos a cabo, por lo que consideramos que los resultados podrían ser mejor evaluados si aumentamos el tamaño muestral y lo comparamos con otro grupo de características similares en el cual no se haga la intervención educativa.

### Conclusiones

Una intervención educativa mediante un curso de comprensión lectora mejora el rendimiento académico de los alumnos.

El trabajo podría mostrar mejores resultados si los alumnos tuvieran una guía para continuar mejorando su comprensión lectora y la aplicaran durante al menos un periodo más.

### Recomendaciones

En base a las conclusiones arriba formuladas, presentamos las siguientes recomendaciones:

1. Ampliar la intervención educativa con una muestra más grande.
2. Que el seguimiento del rendimiento académico sea durante todos los periodos de la carrera.
3. Tener un grupo control.

### Bibliografía

Ray J. Análisis de las demandas y mediaciones para la comprensión de textos expositivos en libros de español y en los libros para el maestro de 2°, 3° y 4° grados. Revista mexicana de Investigación Educativa. 2011; 16(49): 415-440.

- Fajardo A, Hernández J, González A. Acceso léxico y comprensión lectora: un estudio con jóvenes universitarios. *Revista electrónica de investigación educativa*. 2012; 14(2): 25-33.
- Madero I, Gómez L. El proceso de comprensión lectora en alumnos de segundo de secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*. 2013; 18(56): 113-139.
- Riestra D. Lectura y escritura en la universidad: las consignas de tareas en la planificación de la reenseñanza de la lengua. *Revista Enunciación*. 2010; 15(1): 173-181.
- Moore P, Narciso E. Modelo epistémicos de la lectura en estudiantes universitarios mexicanos. *Revista mexicana de investigación educativa*. 2011; 16(51): 1197-1225.
- Parodi G. La teoría de la comunicabilidad: notas para una concepción integral de la comprensión de textos escritos. *Revista signos*. 2011; 44(76): 145-167.
- Véliz M, Riffo B, Aguilar V, Sáez K. Procesamiento de oraciones ambiguas de vía muerta y envejecimiento: un estudio experimental. *Revista Onomázein*. 2011; 2(1): 199-222.
- Solórzano J, Montero E. Construcción y validación de una prueba de comprensión de lectura mediante el modelo de Rasch, *Revista actualidades investigativas en educación*. 2011; 11(2): 2-27.
- Makuc M. Teorías implícitas sobre comprensión textual y competencia lectora de estudiantes de primer año de la universidad de Magallanes. *Revista estudios pedagógicos*. 2011; 1(1): 237-254.
- Morales G, et al. Contenido teórico del texto y formación de habilidades lectoras en estudiantes de psicología. *Revista Mexicana de investigación educativa*. 2013; 18(56): 91-111.
- Sáez J, Santos G, Salazar K, Carhuacho J. Calidad del sueño relacionada con el rendimiento académico de estudiantes de medicina humana. *Revista horizonte médico*. 2013; 13(3): 25-32.
- Rivera M, Roble L, Flores M, Rivera M, García K. Eficacia de las asesorías grupales en el rendimiento académico de los estudiantes que asisten al comité central de tutorías y asesorías de la FMH-USMP. *Revista horizonte médico*. 2014; 14(1): 11-17.
- Sánchez A. Etnia y rendimiento académico en Colombia. *Revista de economía del rosario*. 2011; 14(2): 189-227.
- Vargas I, Ramírez C, Cortés J, Farfán A, Heinze G. Factores asociados al rendimiento académico en alumnos de la facultad de medicina: estudio de seguimiento de un año. *Revista salud mental*. 2011; 34(1): 301-308.
- Rodríguez U, Suárez Y. Relación entre inteligencia emocional, depresión y rendimiento académico en estudiantes de psicología. *Revista psicogente*. 2012; 15(28): 348-359.
- Kohler J. Rendimiento académico, habilidades intelectuales y estrategias de aprendizaje en universitarios de Lima. *Revista liberabit*. 2013; 19(2): 277-288.
- Pellón M, Nome S, Mansilla J, Mejías R. Relación entre rendimientos académicos y estrategias metodológicas en dos grupos de estudiantes novatos de las carreras de terapia ocupacional y nutrición dietética en la universidad mayor de Temuco. *Revista In. J. Morphol*. 2011; 29(2): 661-666.
- Arribas J. El rendimiento académico en función del sistema de evaluación empleado. *Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*. 2012; 18(1): 1-15.
- Norberto J. Roble M, Barrero C, Martín A. Hábitos de lectura en alumnos universitarios de carreras de ciencia y de tecnología. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. 2012; 9(1): 155-163.85-104.
- Ortega N. Un modelo de tutoría universitaria para el aprendizaje de materiales instruccionales. *Revista Educ. Educ*. 2011; 14(1): 85-104.
- Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.
- REGLAMENTO de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Enero de 2014
- NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.
- OCDE. El programa PISA de la OCDE ¿qué es y para qué sirve? Revisado en internet el 07 de Mayo de 2014. <http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/41479051.pdf>
- García J. México, reprobado en comprensión de lectura. Organización editorial Mexicana. El Sol de México. Publicado el 18 de febrero de 2011. Consultado el 07 de Mayo de 2014. <http://www.oem.com.mx/oem/notas/n1970842.htm>

# COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL Y MEDIO AMBIENTE: PROYECTO PACHAMAMA, MADRE TIERRA

Gutiérrez Zenteno Sheila Xoloxochitl<sup>1</sup>, Marco Antonio Gálvez Rendón<sup>2</sup>, Roldán Enríquez García<sup>3</sup>

**Resumen—** La comunicación medioambiental se ha tornado urgente ante los cambios que nuestro planeta está registrando a nivel climático, la pérdida de especies y hábitat. Como parte de nuestros procesos de formación, en la licenciatura en Comunicación de la UNACH se organizan proyectos desde las Unidades Académicas (UA) que nos permiten abrir espacios de práctica; en ellos, los y las estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos que han adquirido en su formación además de desarrollar nuevas habilidades. Pacha Mama, Madre Tierra es un serial que se produjo para la televisión pública, resultado del trabajo diseñado para la UA Desarrollo de proyectos en medios audiovisuales.

## Introducción

El cambio climático es uno de los temas más abordados en los medios de comunicación. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) lo define como uno de los mayores desafíos de la actualidad. Los cambios que se están suscitando a nivel meteorológico son innegables, para los especialistas esto se traducen como amenazas directas para los seres vivos, incluidos los humanos. Problemas en la producción de alimentos, un incremento en el nivel del mar consecuencia del derretimiento de glaciares, el riesgo de inundaciones catastróficas, el calentamiento de los océanos que provoca la pérdida de vida marina a pasos agigantados. “Los efectos del cambio climático son de alcance mundial y de una escala sin precedentes. Si no se toman medidas drásticas desde hoy, será más difícil y costoso adaptarse a estos efectos en el futuro” (ONU, párr. 1, s.f.).

Documentales como “Antes de que sea tarde” (Scorsese, M., DiCaprio, L., Stevens, F., 2016) dan cuenta de cómo el uso del carbón, la explotación del aceite de palma, el uso de productos fósiles, el *fracking* y la minería están destruyendo el planeta. Somos 5 billones de humanos contaminando todo, China es el país que más contamina con 9 millones de empresas que no tienen una regulación ambiental y científicos como Michael Mann, especialistas en el tema, han sido amenazado por los hermanos Koch, líderes en la industria de combustibles fósiles.

Pero este no es el único inconveniente que los seres humanos enfrentamos hoy como consecuencia de nuestros excesivos procesos de consumo y la sobrepoblación en el planeta. Estamos inundados de plástico. El empresario francés Matthieu Leroux encontró en uno de sus paseos en la playa de Tardingen, en el norte de Francia, en noviembre de 2016, un vaso de yogur de los Juegos Olímpicos de 1976, celebrados en Montreal, Canadá. La fotografía que publicó de su descubrimiento superó los 13 mil retuits en ese momento (Llanos Martínez, 2016) y la imagen generó un debate medioambiental ¿a dónde va el plástico que consumimos? En mayo de 2019 el empresario Víctor Vescovo logró una inmersión de 11 mil pies, encontrando desechos plásticos en uno de los lugares más recónditos y profundos del océano: la Fosa de las Marianas<sup>4</sup> (BBC, 2019).

Aunado a todo lo anterior, en México y específicamente en Chiapas, las comunidades empiezan a enfrentar problemas respecto al agua destinada para el consumo humano: el *fracking* y la minería están contaminando los mantos freáticos y las fuentes de agua dulce. el periodista Héctor Estrada dio a conocer que los humedales de montaña La Kisst y María Eugenia, que son la fuente de agua dulce para consumo humano a la que tienen acceso los habitantes de San Cristóbal de las Casas está en riesgo; la ciudad podría quedarse sin agua en 10 años, generando una afectación directa a más de 180 mil personas “el oficio de intervención urgente entregado por el Colectivo de Educación para la Paz y los Derechos Humanos (CEPAZDH) al entonces gobernador Manuel Velasco Coello nunca

<sup>1</sup> Sheila Xoloxochitl Gutiérrez Zenteno es Profesora de Tiempo Completo de la licenciatura en Comunicación de la Universidad Autónoma de Chiapas, se especializa en estudios de comunicación audiovisual [sheilaxolo@hotmail.com](mailto:sheilaxolo@hotmail.com) [sheilaxolo@gmail.com](mailto:sheilaxolo@gmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Marco Antonio Gálvez Rendón es Profesor de Tiempo Completo de la licenciatura en Comunicación de la Universidad Autónoma de Chiapas. Se especializa en administración de la comunicación y temas contables [galvezrendon@hotmail.com](mailto:galvezrendon@hotmail.com)

<sup>3</sup> Roldán Enríquez García es Profesor de Tiempo Completo de la licenciatura en Comunicación de la Universidad Autónoma de Chiapas. Se especializa en estudios de publicidad y mercadotecnia [enriquezgarcia@gmail.com](mailto:enriquezgarcia@gmail.com)

<sup>4</sup> Sin embargo, dos años antes, la BBC de Londres dio a conocer que científicos de la Universidad de Newcastle, en Reino Unido, liderados por Alan Jamieson, midieron los niveles de contaminación en los tejidos grasosos de los anfípodos (un tipo de crustáceos que habita en las profundidades del Océano Pacífico) encontrando sustancias químicas prohibidas en los años 70 del siglo pasado en la Fosa de las Marianas y la Fosa de Kermadec (Rincón, 2017).

tuvo respuesta, mientras la Comisión Nacional del Agua (Conagua) se ha excusado argumentando la falta de recursos económicos para la realización de los estudios que permitan delimitar y definir la zona de protección ecológica. (Estrada, 2019). Por su parte, el Movimiento Indígena del Pueblo Zoque por la Defensa de la Vida y la Tierra en Chiapas dio a conocer que la minera Frisco de Carlos Slim ubicada en el municipio de Solosuchiapa tiene autorización para consumir un promedio de 3 litros de agua por segundo; cada día que pasa la minera usa el líquido que corresponde a 2 mil 592 personas (ver figura 1).



Figura 1. Infografía difundida por el Movimiento de Defensa Zoque en Redes Sociales

En México, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 aborda la temática ambiental en el apartado IV. México próspero, en el que explica el concepto de desarrollo sustentable y se afirma que “durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos” (DOF, 2013. Capítulo IV. párr. 44). México participó en una serie de acuerdos y tratados internacionales, entre ellos, el Tratado de París<sup>5</sup>. Sin embargo, el sexenio de Enrique Peña Nieto vivió dos derrames petroleros (uno en Nuevo León y el otro en Tabasco); así como el vertido de agua con cianuro en el municipio El Oro, Durango y el derrame de 40 mil metros cúbicos de sustancias tóxicas en los ríos Sonora y Bacanuchi, provenientes de la mina Buenavista de Grupo México, entre otros (Greenpeace, 2014).

El PND 2019- 2024 no incorpora el tema de medio ambiente ni como una meta transversal. En el documento de 63 páginas se menciona una sola vez y dice “El Tren Maya es un proyecto orientado a incrementar la derrama económica del turismo en la Península de Yucatán, crear empleos, impulsar el desarrollo sostenible, proteger el **medio ambiente** de la zona –desalentando actividades como la tala ilegal y el tráfico de especies– y propiciar el ordenamiento territorial de la región” (p. 54). No se especifica cómo se logrará esto. Además, Andrés Manuel López Obrador, no asistirá a la reunión del G20 a fines de junio en la que uno de los temas a abordar es el cambio climático y el vertido de plásticos a los océanos (Consejo de la Unión Europea, 2019). La actual administración será la responsable de echar a andar el tratado de París 2015 en México.

¿Qué hacer ante un tema tan catastrófico y real? **Educar desde los medios**. Parece nada ante el terrible panorama que se nos presenta en los MMC<sup>6</sup> y las RRSS<sup>7</sup> pero la educomunicación es una disciplina que propone la enseñanza de valores desde los medios, educar desde la informalidad. No busca formar especialistas pero sí brindar herramientas para que los consumidores de contenidos (y quienes los producen) sean capaces de comprender críticamente el contexto. Uno de sus objetivos sería formar *prosumers*, usuarios que no solo consuman si no también

<sup>5</sup> El 12 de diciembre de 2015 se logra un nuevo acuerdo mundial sobre el cambio climático. El acuerdo supone un resultado equilibrado con un plan de acción para limitar el calentamiento del planeta «muy por debajo» de 2° C y seguir esforzándose por limitarlo a 1,5° C. El Acuerdo de París estuvo abierto a la firma en Nueva York durante un año a partir del 22 de abril de 2016. Abarca el periodo que se inicia en 2020 y entrará en vigor una vez lo hayan ratificado 55 países que sean responsables de al menos el 55 % de las emisiones mundiales.

<sup>6</sup> Medios Masivos de Comunicación

<sup>7</sup> Redes Sociales

produzcan material de tipo audiovisual. La educomunicación tiene como objetivo a los estudiantes más jóvenes. Sobre todo aquellos que tienen contacto con medios masivos de comunicación y redes sociales (ver figura 2). Existe un elevado consumo de medios en la población joven del país, y es inobjetable que en la era de los *homovidens*, el audiovisual ha adquirido gran importancia como elemento de comunicación (Aparici, 2005).



Figuras 2. La educomunicación desde Aparici (2005) Diseño propio.

Considerando lo anterior, se planteó un proyecto audiovisual encaminado a fomentar la **Comunicación para la educación ambiental** que es uno de los ejes del plan de estudios de la licenciatura en Comunicación de la Universidad Autónoma de Chiapas. Este eje tiene como objetivo que el profesional de la Comunicación no permanezca ajeno ante los problemas medioambientales que el día de hoy se observan en el entorno, muchos generados por el propio ser humano. Se tiene la necesidad de generar un cambio de actitud a partir de la construcción de nuevo conocimiento para evitar el deterioro ambiental de la tierra, por ello el eje establece que “se abordará la relación naturaleza-sociedad y la evolución de la preocupación ambiental y las acciones emprendidas por los movimientos ambientalistas y los gobiernos para la conservación del medio ambiente”. (UNACH, 2012, p. 40).

Aprovechando la oportunidad que la unidad académica *Desarrollo de proyectos en Medios Audiovisuales* brinda, se incentivó el trabajo de corte interinstitucional con el Sistema Chiapaneco de Radio Televisión y Cinematografía para transmitir un serial con enfoque medioambiental dirigido a la población joven de Canal 10, producido en su totalidad por los estudiantes de la licenciatura en Comunicación (ver figura 3).



Figura 3. Fotogramas del intro de Pacha Mama, Madre Tierra.

### Descripción del Método

#### *Pacha Mama, Madre Tierra*

El proyecto se pensó como una serie de televisión destinada a la difusión de temas relacionados con el medio ambiente desde un punto de vista juvenil. El objetivo fue producir material audiovisual enfocado a la educación ambiental desde la comunicación. Se buscó que los estudiantes aplicaran los diferentes conceptos vistos en el aula respecto al diseño y la producción audiovisual en la realización de reportajes informativos y rompecortes animados, además de incentivar la investigación especializada para la realización de sus productos. Es importante mencionar que debían cubrir los estándares de la televisora.

### *Materiales y métodos*

El proyecto se integró en dos momentos: 1) el de la formación de los estudiantes en temas ambientales y 2), el de diseño y ejecución de los productos audiovisuales. Ambos están trabajados desde un enfoque cualitativo. Fue muy importante guiar en todo momento a los estudiantes ya que fue la primera vez que se enfrentaron a producir un serial que se transmitiría en televisión y no quedaría solo como un trabajo escolar, por lo que fue necesario que realizaran entrevistas, trabajo de edición, diseño, investigación, escritura de guiones, entre otras cosas. La aplicación y ejecución del proyecto se trabajó desde un paradigma conectivista (Obando Freire, 2013), es decir, la producción del conocimiento fue rizomática y multidisciplinar.

La metodología base es la disruptiva (Acaso, 2013). El aula se modifica y se torna en un área de producción en la que se socializa todo el material generado, con el fin de incentivar la creatividad y el cuidado en la elección de imágenes, sonido, redacción de preguntas y guiones. El docente trabaja como un facilitador y asume una posición horizontal en el proceso. Observa lo que necesita corregirse o mejorarse pero es el estudiante quien lo aplica considerando las sugerencias de sus compañeros y compañeras. El medio elegido para difundir los trabajos gestionados por los estudiantes fue el canal 10 del SCHRTyC y sus redes sociales.

### **Comentarios Finales**

La falta de información sobre temas ambientales a nivel local nos obliga como institución educativa a generar proyectos enfocados a su difusión, ofreciendo así a los estudiantes universitarios la posibilidad de realizar trabajos de tipo audiovisual que serán vistos por la comunidad. Por otro lado, el plan de estudios de la licenciatura en Comunicación no cuenta con la figura de prácticas profesionales, esto convierte a estos proyectos en el espacio propicio para que el estudiante en formación aplique lo aprendido en los diferentes semestres.

Por otro lado, abordar temáticas relacionadas con el medio ambiente genera un proceso educativo que impacta directamente al estudiante, lo lleva a analizar lo que produce a nivel de comunicación audiovisual, la manera en que construye los mensajes que difundirá y por vez primera reflexiona y entiende la responsabilidad ética y social que descansa sobre sus hombros al producir audiovisuales. Vive el delicado proceso del manejo de información y enfrenta esa realidad que permite hoy en día cometer plagios al tener acceso a infinidad de sitios con información. Hay un beneficio secundario, se educa informalmente a la audiencia.

### *Resumen de resultados*

El trabajo de la unidad académica se dividió en dos momentos: la formación de los jóvenes en la temática ambiental y el trabajo de producción audiovisual. Para que los estudiantes tuviesen claro qué es el medio ambiente y qué problemas se enfrentan de lo general a lo local, se organizaron conversatorios con especialistas. Se contó con la presencia del Ing. Alejandro Mendoza, Secretario de Medio Ambiente Municipal quien les dio a conocer reglamentos y proyectos ejecutados por el Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez, sobre todo en cuestiones relacionados con el arbolado, agua potable, el caso de Proactiva y el tratamiento de basura y residuos sólidos; se invitó también al Biólogo Luis Ley, quien brindó una charla sobre cambio climático y al Ing. Alejandro Hernández Camas, emprendedor del proyecto de reciclado EcoCyc que funciona en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (ver figuras 3 y 4).



Figuras 4 y 5. Aspectos de los conversatorios con especialistas en temas medio ambientales organizados para los estudiantes de la unidad académica Desarrollo de proyectos audiovisuales, ciclo agosto-diciembre 2018.

Una vez cubierta la parte formativa se procedió a la organización del proyecto. De manera grupal se presentaron propuestas de nombres, las que fueron votadas por los mismos estudiantes quienes eligieron el concepto de Pacha Mama, Madre Tierra, ya que representaba con mayor claridad lo que pensaban producir a nivel audiovisual.

Posteriormente se organizaron los equipos de trabajo. Cada uno de ellos constaba de tres integrantes: un cámara, un editor y un reportero. Aunque cada uno cumplía un rol específico esto no limitaba sus funciones, podían apoyar a

alguno de sus compañeros si era necesario. Como resultado, se entregó a Canal 10 un serial denominado Pacha Mama, Madre Tierra, compuesto por un total de 10 emisiones con duración de 12 minutos cada una. Se produjeron un total de 28 reportajes con duración de 3 a 7 minutos. Se realizaron un total de 28 audiovisuales con duración de entre 3 y 7 minutos para nutrir las secciones que conformaron los programas. El equipo de montaje final también diseñó una serie de rompecortes para separar las secciones ya que se decidió no contar con conductores a cuadro, solamente aparecerían los y las estudiantes que fungieron como reporteros y reporteras.

Para mejorar su desempeño como grupo, se intentó trabajar de manera plenaria pero la misma dinámica de fragmentación que había entre ellos no lo permitió; algunos comenzaron a reaccionar negativamente a las revisiones grupales tomando como algo personal los comentarios, razón por la que se optó por brindar tips a cada grupo de trabajo de manera personalizada y que permitiera mejorar los siguientes trabajos por equipo o de manera individual (hubo equipos que se desintegraron en el proceso).

Los estudiantes fortalecieron en el rubro de competencias básicas el observar la cotidianidad y a los sujetos que en ella se mueven además de aprender a interrogar a los sujetos en su entorno. En el rubro de competencias específicas, se logró que analizaran situaciones de índole ambiental, planificaran producción, diseñaran propuestas de reportajes, ejecutaran y entregaran productos terminados y los difundieran en un Canal de corte público. Por otra parte, se detectó a alumnos con carencias de formación que llegaron al curso-taller con la idea de que se les enseñarían conceptos básicos que se supone debieron haber trabajado en las materias que anteceden a la UA.

A pesar de contar con un cuestionario básico de preguntas (revisado por la docente) y haber cursado "Entrevista periodística", la mayor parte de los estudiantes que fungieron como reporteros no tenían la experiencia de trabajo de campo por lo que fue necesario repetir algunas entrevistas. También es necesario reconocer que el proyecto salió a flote por el compromiso de un número pequeño de alumnos, 10 o 12 de ellos (del total de 25 estudiantes), quienes finalmente aparecen en las secciones con mayor número de reportajes. El resto no entregaba avances, realizaban propuestas sin cuidar los elementos visuales o los sonoros o simplemente no les interesaba realizar modificaciones.

En el apartado narrativo y técnico se tuvieron que realizar muchas adecuaciones. El equipo que eligió trabajar la sección dedicada a la **Fauna** fue el que marcó el nivel de calidad en los productos, y eso no agradó a algunos de los estudiantes a quienes se exigía mejorar su nivel de producción. Se trataron de paliar estas situaciones con lecturas o asesorías pero la actitud desinteresada se mantuvo.

Se hizo hincapié en la importancia del sonido, ante la falta de equipo profesional en el Campus, las grabaciones se realizaron con los celulares de los estudiantes, esto obligó a generar una metodología en la que se tuvieron que echar mano hasta de tres equipos para lograr un audio de calidad.

Se insistió a los estudiantes en el uso de fuentes de información ya que gran parte de los videos e imágenes que usaron para vestir sus audiovisuales los descargaron de internet, sin embargo, hicieron caso omiso. Ante tal situación la jefa de producción de Canal 10, Vanessa Escobar, en la reunión de entrega final del material (de fecha 29 de noviembre de 2018), luego de la revisión, acordó que se agregaría una cortinilla al inicio de cada emisión que explicara que era un programa de corte educativo, esto para evitar alguna demanda dirigida al canal, por cuestiones de Derechos Reservados o uso indebido de material. Lo anterior se hizo del conocimiento de los estudiantes.

Derivado de lo anterior, el área de Producción de Canal 10 decidió no subir los programas a la plataforma o a su cuenta de Facebook, solamente se transmitieron por la señal del canal.

#### *Conclusiones*

Realizar Pacha Mama, Madre Tierra no habría sido posible sin el apoyo del Sistema Chiapaneco de Radio, Televisión y Cinematografía y la confianza que depositó en nosotros el Mtro. José Eric Ovando Ordoñez, Director de Televisión, Información y Cinematografía hasta diciembre de 2018. Fue él quien recibió a nuestros estudiantes en sus instalaciones, además de ser el primero en conocer del proyecto y avalarlo. Cabe mencionar que el Mtro. Ordoñez brindó a los estudiantes una pequeña charla sobre la responsabilidad que implica tener voz en los medios de comunicación.

Este tipo de proyectos brindan al estudiante un espacio para aplicar y ejecutar en el campo profesional, lo que han visto y aprendido en el aula. Esta experiencia les brindó la posibilidad de construir audiovisuales que los acercaron a su entorno, a su gente y a las problemáticas que la comunidad enfrenta en cuestiones medioambientales. Además observan realidades a las que no están expuestos de manera regular lo que los obliga a ser más críticos o empáticos.

En el tema de la educomunicación hay que rescatar ese reconocimiento que hace en torno a la escasa atención que el sistema educativo presta a los nuevos lenguajes audiovisuales. Una de las maneras de formar sujetos críticos tiene que ver con la capacidad para producir audiovisuales y comprender cómo funciona la comunicación audiovisual tanto interna (productor de mensajes) como externamente (consumidor de contenidos).

Es un hecho que unidades académicas como *Desarrollo de proyectos en medios audiovisuales* permiten incentivar la comunicación en tópicos tan importantes como el medio ambiente.

### Recomendaciones

Fue bastante complejo trabajar con un grupo que presentó problemas de adaptación entre sus miembros. A pesar de que se les dio total libertad para organizar los equipos de trabajo, hubo a quienes se les dificultó operar, a pesar de que cada unidad de investigación/producción contaba con tres integrantes. Dado que la universidad no cuenta con áreas que permitan a los estudiantes realizar prácticas enfocadas a su profesionalización en lo audiovisual es necesario que los docentes busquemos espacios emergentes que obliguen a los y las estudiantes a aplicar herramientas y conocimientos adquiridos a lo largo de su formación en los semestres anteriores. Quienes participaron en Pacha Mama tuvieron la oportunidad de comprender cómo se relacionan algunas materias cuando se trata de ejecutar proyectos de este tipo, es decir, ver su plan de estudios de forma integral y entender cómo funcionan los procesos de comunicación.

### Referencias

- Acaso, M. (2013). rEDUvolucion. Paidós. Barcelona.
- BBC (2019) El empresario Víctor Vescovo rompe el récord de la inmersión más profunda en la fosa de las Marianas (y la preocupante realidad que ahí se esconde). Consultada por internet el 08 de junio de 2019. Dirección de internet: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48262061>
- Consejo de la Unión Europea (2019). Cumbre del G-20 en Osaka (Japón). Consultada por internet el 09 de junio de 2019. Dirección de internet: <https://www.consilium.europa.eu/es/meetings/international-summit/2019/06/28-29/>
- Estrada (2019). San Cristóbal, rumbo a la primera gran crisis por agua en Chiapas. Consultada en internet el 07 de junio de 2019. Dirección de internet: <http://eltiempodechiapas.com/opinion/2013-san-cristobal-rumbo-a-la-primera-gran-crisis-por-agua-en-chiapas-en-la-mira-hector-estrada?fbclid=IwAR3PFqoxrz-aSEgHJ7vy2qozf5aTJ9JU7fiGDV1rouuwnsbKATMtEnFiK4>
- Greenpeace (2014). ¿Cómo le ha ido al medio ambiente con Peña Nieto? Consultada por internet el 10 de junio de 2019. Dirección de internet: <https://www.greenpeace.org/archive-mexico/es/Noticias/2014/Septiembre/Como-le-ha-ido-al-medio-ambiente-con-Pena-Nieto/>
- Scorse, M., DiCaprio, L., Stevens, F., (2016). “Antes que sea tarde”. [Documental- Naturaleza]. País: Estados Unidos. Productora: Appian Way / National Geographic Channel.
- Llanos Martínez, H. (2016). ¿Puede un desecho de plástico sobrevivir 40 años casi intacto? Consultada por internet el 07 de junio de 2019. Dirección de internet: [https://verne.elpais.com/verne/2016/12/13/articulo/1481627771\\_879965.html](https://verne.elpais.com/verne/2016/12/13/articulo/1481627771_879965.html)
- Obando, F. (2013) Hiperaprendizaje en la educación superior. Revista Congreso Universidad. Vol. II, No. 1, 2013, ISSN: 2306-918X. Editorial Universitaria Félix Varela.
- ONU (s.f.) Cambio climático. Consultada por internet el 06 de junio de 2019. Dirección de internet: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- Rincón, P. (2017). Fosa de las Marianas: el remoto rincón del planeta hasta donde llegaron desperdicios químicos. Consultada por internet el 08 de junio de 2019. Dirección de internet: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-38969099>
- UNACH (2012) Plan de estudios de la licenciatura en Comunicación. Facultad de Humanidades. México. P. 40

### Notas Biográficas

La **Dra. Sheila Xoloxochitl Gutiérrez Zenteno** es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma de Chiapas en la licenciatura en Comunicación. Cuenta con una Maestría en Estudios Humanísticos por el ITESM, el Doctorado en Estudios Regionales de la UNACH especializada en la línea de Comunicación y un Experto Universitario en Géneros Televisivos de la Universidad Internacional de Andalucía en España. Autora del libro *Paisaje sonoro. Educar. Escuchar. Diseñar* y coautora de *Historias de vida, una breve mirada al pasado*. Ha publicado diversos artículos relacionados con la comunicación, el audiovisual y el sonido en congresos, publicaciones internacionales y plataformas.

El **Dr. Marco Antonio Gálvez Rendón** es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma de Chiapas en la licenciatura en Comunicación. Cuenta con una Maestría y Doctorado en Administración. Coautor del libro *Siglo XXI tiempo de las mujeres; Información y perspectivas desde la multidisciplinariedad* y *Modos de leer de los jóvenes de la Facultad de Humanidades*. Formó parte del Comité Permanente de la Universidad, ha sido tutor permanente de los estudiantes, así como revisor y director de tesis para la integración de jurados.

El **Mtro. Roldán Enríquez García** es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma de Chiapas en la licenciatura en Comunicación. Cuenta con una Maestría en Mercadotecnia por el Instituto de Estudios Universitarios. Ha sido tutor permanente de los estudiantes, así como revisor y director de tesis para la integración de jurados.

# EL ESTRÉS: ESTUDIO DIAGNÓSTICO EN EL CAPITAL HUMANO DE LAS EMPRESAS MUEBLERAS

Dra. América Rosana Gutiérrez Zúñiga<sup>1</sup>, Dr. Jorge Humberto Zúñiga Contreras<sup>2</sup>, Dr. Sergio Antonio Dávalos Abad<sup>3</sup>

**Resumen-** En toda empresa las personas son la fuente fundamental y es el activo más importante de las mismas. Es por esto que es una necesidad de que estas sean tratadas como lo que son, es de ahí la importancia de que el personal debe estar no solo capacitado, calificado, motivado, competitivo sino también protegido de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, es esencial la Seguridad y Salud del Trabajo herramienta indispensable para obtener mejores resultados en el presente y en el futuro. Este trabajo inicia con un estudio diagnóstico en 4 empresas muebleras en la región Ciénega del Estado de Jalisco y poder determinar si existe estrés y en que puestos se evidencia más. Por tanto, el presente trabajo aborda este problema y consiste en realizar un diagnóstico para conocer la situación actual de algunas empresas con respecto a calidad de vida sus trabajadores y el grado de estrés que viven.

**Palabras clave-** Estrés, diagnóstico, salud, vida, capital humano.

## Introducción

Desde el siglo XVII, el término estrés se utiliza en la literatura inglesa para designar aflicción o adversidad. A partir de allí, apareció por primera vez el uso de la palabra estrés para señalar al complejo fenómeno compuesto de tensión, angustia e incomodidad. Ya en el siglo XVIII se produce un cambio de enfoque de la palabra, que pasa a significar acción, presión, fuerza o influencia muy fuerte sobre una persona (Lazarus, L. 2014). Al comenzar el siglo XX el médico inglés William Osler asimiló el término estrés al trabajo excesivo. En la década de 1930, un endocrinólogo llamado Hans Selye sugirió el uso de la palabra estrés para definir a este síndrome producido por varios agentes desagradables y, de este modo, la palabra entró en la literatura médica tal como la conocemos hoy. En la revisión de sus conceptos en 1982, Selye define al estrés como un quiebre en la homeostasis del organismo, que provoca una respuesta en el comportamiento para lograr tal equilibrio. La homeostasis es un esfuerzo psicológico que busca mantener al organismo en un estado de equilibrio interno. Hoy en día se ha comprobado que el estrés tanto colectivo como individual, está causando pérdidas a la economía de una sociedad y por supuesto en la sociedad empresarial y que se ven reflejadas en los defectos en la calidad y cantidad de productos y servicios, ausentismo, cambios de cargos, deserción laboral, accidentes, jubilaciones tempranas, se elevan los gastos de los servicios de salud por envejecimiento prematuro, enfermedades, uso indebido de drogas, divorcios, violencia, conflictos laborales e, incluso, la muerte del trabajador. Orlandini (2012). Es importante mencionar que el estrés no siempre tiene consecuencias negativas, en ocasiones su presencia representa una excelente oportunidad para poner en marcha nuevos recursos personales, fortaleciendo así la autoestima e incrementando las posibilidades de éxito en ocasiones futuras. Pero para efectos de esta investigación se presentan las consecuencias negativas.

González (2016) en su obra *Habilidades Directivas. Manejo del Estrés*. Define el estrés como una sensación de tensión tanto física como psicológica, que puede ocurrir en situaciones específicas difíciles o inmanejables.

El Consejo General de la Psicología de España lo define como el proceso que se pone en marcha cuando una persona percibe una situación o acontecimiento como amenazante o desbordante de sus recursos. <https://www.cop.es/collegiados/ca00088/pag13.htm> (Consultada el 30 de marzo del 2019).

En una de las publicaciones de La Organización Mundial de la Salud denominada *La organización del trabajo y el estrés*, definen el estrés laboral como: la reacción que puede tener el individuo ante exigencias y presiones laborales que no se ajustan a sus conocimientos y capacidades, y que ponen a prueba su capacidad para afrontar la situación.

<sup>1</sup> La Dra. América Rosana Gutiérrez Zúñiga es Profesora de tiempo completo en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega), Ocotlán, Jalisco, México [goys\\_62@yahoo.com.mx](mailto:goys_62@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Jorge Humberto Zúñiga Contreras es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega), Ocotlán, Jalisco México. [jorgezuc06@gmail.com](mailto:jorgezuc06@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Sergio Antonio Dávalos Abad, es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega), Ocotlán, Jalisco México

**Efectos del estrés laboral.** La relación que existe entre el estrés y la salud no es nada nuevo, esta relación es el principal factor que causa trastornos psicológicos, provocando psicopatologías y, causales de riesgo en las alteraciones orgánicas.

El estrés afecta de una manera directa a la salud, facilitando la aparición de determinadas enfermedades o acelerando el progreso de una enfermedad ya crónica, o de forma indirecta, bien estimulando la realización de conductas nocivas o reduciendo la probabilidad de que aparezcan conductas saludables.

Muchos estudios han demostrado que el estrés reduce la competencia inmunológica del organismo. Puede reducir la resistencia a las enfermedades, las personas sometidas a altos niveles de estrés sufren un mayor número de enfermedades infecciosas de todo tipo.

Ya es clásica la relación existente entre el estrés y los trastornos gastrointestinales, así como su influencia en problemas cardiovasculares.

En los últimos años, y a partir del hallazgo de cómo influye en la competencia inmunológica, se ha concluido que afecta de forma significativa y más si se tienen en cuenta otras variables personales y sociales, a la aparición y progresión de la artritis reumatoide, las alergias, los problemas de piel y los ciertos tumores.

Si bien es cierto que existen diversas causas que provocan el estrés, en este trabajo se presenta un diagnóstico para conocer si los trabajadores de las empresas madereras padecen estrés.

El estrés se presenta de diversas formas en la vida de los individuos y, no en todos de la misma manera. Comportamiento disfuncional, mala salud física y mental, en algunos casos cuando el estrés se ve prolongado por tiempos largos, puede originar problemas psicológicos propiciando trastornos psiquiátricos.

Cuando un individuo está bajo el estrés, es difícil que el mismo mantenga un equilibrio saludable entre su entorno laboral, familiar, personal, social, etc., y puede llevar a cabo acciones tales como: consumo de alcohol, drogas, enervantes, tabaco.

**Consecuencias.** Frecuentemente se encuentra angustiado e irritable, incapacidad para relajarse o concentrarse, dificultad para tomar decisiones, disfrutar cada vez menos su trabajo, sentirse cansado, deprimido, intranquilo, insomnio. De igual manera puede sufrir cardiopatías, trastornos digestivos, inicio o aumento de hipertensión arterial y dolor de cabeza, trastornos musculoesqueléticos (lumbalgias y trastornos de los miembros superiores), afectando por igual al sistema inmunitario, reduciendo la capacidad del individuo para vencer las infecciones.

**Efectos del estrés en las organizaciones-** Una organización, empresa, institución, etc., que no cuente con un buen programa de salud y estructura, no puede obtener lo máximo de sus empleados – trabajadores pues como ya se mencionó, no solamente afecta a la productividad sino al mismo capital humano. Afecta en: aumento de absentismo, menor dedicación al trabajo, aumento de la rotación del personal, bajo deterioro del rendimiento y la productividad, aumento de quejas de clientes, proveedores y trabajadores, aumento de demandas laborales por despidos e incluso por renuncias y, por supuesto; deterioro de la imagen institucional. Aunque para muchos empresarios y trabajadores esto no es nada nuevo y tampoco le dan importancia a este, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social ha emitido una nueva la Norma Oficial Mexicana la NOM 035-STPS FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN EL TRABAJO-IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y PREVENCIÓN que entrara en vigor a partir del 23 de octubre de la presente anualidad y que será obligatoria para toda la República Mexicana y su cumplimiento obligatorio a partir del 23 de octubre del 2020, El Proyecto de la hoy NOM-035-STPS-2018 se publicó para consulta pública desde el 26 de octubre de 2016, el cual es ya hoy en día un requerimiento normativo que establece los elementos para identificar, analizar y prevenir los factores de riesgo psicosocial, así como para promover un entorno organizacional favorable en los centros de trabajo. Los factores de riesgo psicosocial son aquellos que pueden provocar trastornos de ansiedad, no orgánicos del ciclo sueño-vigilia y de estrés grave y de adaptación, derivado de la naturaleza de las funciones del puesto de trabajo, el tipo de jornada de trabajo y la exposición a acontecimientos traumáticos severos o a actos de violencia laboral al trabajador, por el trabajo desarrollado. El mencionado documento establece los requisitos para identificar y analizar los factores de riesgo psicosocial y evaluar el entorno organizacional. Asimismo, nos orientará a adoptar medidas de prevención y acciones de control de esta clase de factores de riesgo, por efectos de falta de espacio no se puede reproducir en su contenido, pero se deja el link para poder consultarlo. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018). Esta medida obligará a las empresas, no solo a identificar estos factores, sino a atenderlas con medidas de prevención, acciones de control seguras y confidenciales, con lo que promoverá un mejor ambiente para los trabajadores. La presente investigación, se llevó a cabo en el sector restaurantero de la ciudad de Ocotlán, Jalisco México, una de las tres zonas metropolitanas del estado. **Ocotlán** significa: “junto a los pinos”; también se ha interpretado como “lugar de pinos u ocotes”. Es una de las 10 ciudades más importantes del estado, tanto por su cantidad de pobladores como por su desarrollo económico. Se ubica a 66 kilómetros al este de Guadalajara, Jalisco Limita al norte con los

municipios de Tototlán y Atotonilco el Alto; al sur con el Lago de Chapala; al este con los municipios de Jamay y La Barca; al oeste con los municipios de Poncitlán y Zapotlán del Rey. Según datos del INEGI al 2015, Ocotlán ocupa el 0.31% de la superficie del estado de Jalisco. Esta investigación se realizó en tres empresas micros, tres pequeñas y tres medianas industriales del subsector fabricación de muebles y productos relacionados del sector manufacturero de acuerdo a clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) Delegación Ocotlán, misma que con la gran disposición de los funcionarios, presidentes y empresarios se pudo concluir esta investigación. Esta industria la conforman 250 empresas de las cuales 122 (49 %) son microempresas, 96 (38 %) pequeñas, 25 (10 %) medianas y 7 (3 %) grandes, esto significa que la mayoría de las empresas muebleras son micro y pequeñas, es decir, el 87% (AFAMO, 2017). *web.ocotlan.gob.mx*. Consultado el 02 de abril de 2019.

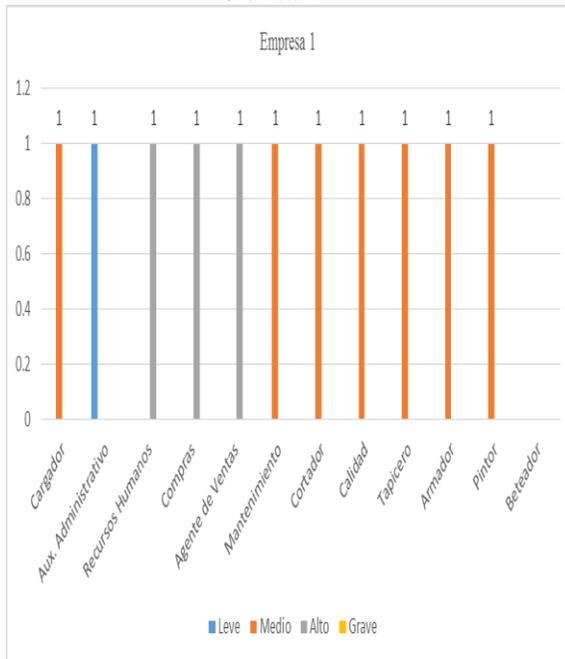
**Descripción del Método**

Este trabajo inicia con un estudio diagnóstico en 4 empresas muebleras en la región Ciénega del Estado de Jalisco con una muestra de 15 trabajadores en cada una, en total 60 trabajadores con los siguientes cargos: 4 cargadores, 4 auxiliares administrativos, 4 recursos humanos, 8 agentes de ventas, 8 de compras, 4 de mantenimiento, 8 cortadores, 4 control de calidad, 4 tapiceros, 4 armadores, 4 pintores y 4 beteadores, para poder determinar si existe estrés y en que puestos se evidencia más. En esta primera etapa se hizo una revisión de la bibliografía, se utilizó un diagnóstico de necesidades utilizando el Test de Estrés Laboral que utiliza el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (Consultar anexo 1) <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/estreslaboral/Test-Estres-Laboral.pdf> (consultada el 09 de diciembre del 2018) a parte de tener entrevistas directas. Se obtuvo suficiente evidencia con este diagnóstico sobre la existencia del estrés que están teniendo y la presencia de riesgos en la salud de los trabajadores de las empresas muebleras.

**Comentarios Finales**

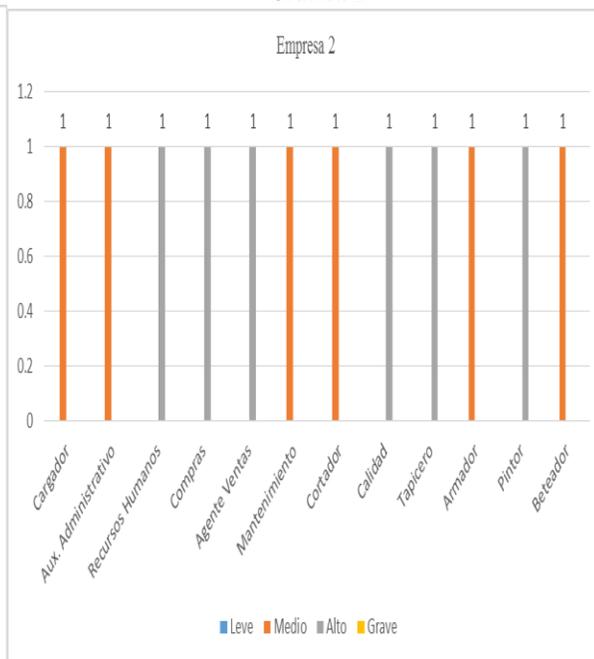
**Resumen de Resultados-** Los resultados iniciales que arrojo este primer diagnóstico son alarmantes, la gran mayoría esta con un estrés medio, medio alto y algunos en graves, haciendo la pertinente aclaración que solo sólo se midió el porcentaje de estrés general en ellos, se está trabajando ahora en la aplicación de una segunda encuesta, pero ya dirigida a las situaciones dentro de la misma empresa, para determinar ahora los índices de estrés laboral y que causas son las que los están motivando. Algunos de ellos refieren que sufren de gastritis y dolor de cabeza y en ocasiones malestar de cuerpo en general, cuando se sienten estresados.

Gráfica 1

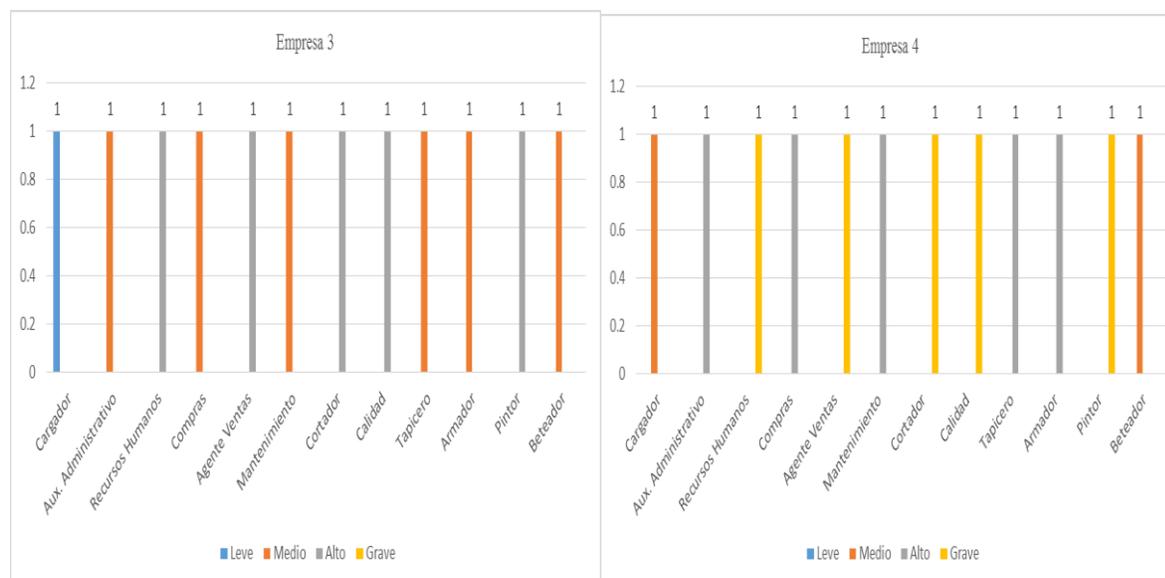


Gráfica 3

Gráfica 2



Gráfica 4



Se aplicó el test arriba mencionado, a 12 puestos diferentes, pero con un total de 60 trabajadores, se presentan graficadas las respuestas que arroja la encuesta. Se puede apreciar un poco de diferencia entre las empresas 1, 2 y 3 y porque no hasta similitudes en los cargos y los niveles de estrés que presentan; pero al respecto de la gráfica número 4 se puede apreciar que dichos niveles son de alto a grave, es decir; los trabajadores que la conforman viven de manera estresada constante. Es necesario mencionar que dicha empresa signada con el número 4, es una empresa que exporta su producto a continentes como el asiático, el europeo y por supuesto al americano y, que por ende; sus requisitos y normas de elaboración de producto es diferente a las de las 3 primeras.

**Conclusiones.** El diagnóstico que dio los resultados no es nada halagador, los trabajadores se encuentran en niveles peligrosos de estrés y, no solo para la empresa sino para ellos mismos, En comentarios fuera de la aplicación del test, algunos no notan y no saben que sufren de estrés, para ellos es cansancio porque siempre hacen los mismo, o porque el supervisor es un “negrero” junto al patrón, porque la vida está muy cara y su sueldo no siempre alcanza para cubrir sus necesidades, otros más porque sienten que en el trabajo no se les valora. Por esta razón es que se continuara con el siguiente diagnóstico. El estrés se relaciona con una cadena de reacciones complejas a nivel biológico, psicológico y social, que comprende circunstancias en las cuales los recursos de cada individuo se pueden agotar hasta la extenuación. Los síntomas de estrés no se presentan de forma inmediata o dominante, existen fases en que esa perturbación persiste hasta llegar a una situación más aguda, con quiebre total de la resistencia y extenuación física y psicológica. Ante los resultados obtenidos se admite que el estrés laboral en una de las principales causas del proceso de enfermedad del trabajador y que pone en riesgo su salud física y psicológica, lo que genera pérdidas a los propios individuos y a las organizaciones. Se citan entre estas el consumo de cigarrillos, bebidas alcohólicas y drogas; la disminución significativa de la creatividad; la inactividad física; el sufrimiento psíquico; la impulsividad; la agresividad y el cansancio físico, entre otros.

**Recomendaciones-** Este es el primer acercamiento dentro de las empresas que permitieron hacerlo, seguir con el estudio para diagnosticar causas del estrés y presentar propuesta para por lo menos aprender a controlarlo.

#### Referencias

1. Lazarus, R. S.; Lazarus, N. N. (2014) *Passion and Reason*. New York, Oxford U.Press.
2. Orlandini, Alberto. (2012). *El estrés: qué es y cómo evitarlo*. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
3. González, García Manuel Jesús. (2016) *Habilidades Directivas. Manejo del Estrés*. Edición INNOVA. España.
4. El Consejo General de la Psicología de España. <https://www.cop.es/colegiados/ca00088/pag13.htm> (Consultada el 30 de marzo del 2019 a las 17:12).
5. Organización del Trabajo. (2014) *Serie protección de la salud de los trabajadores n°3. La organización del trabajo y el estrés*. [https://www.who.int/occupational\\_health/publications/pwh3sp.pdf?ua=1](https://www.who.int/occupational_health/publications/pwh3sp.pdf?ua=1) (Consultada el día 30 de marzo de 2019 a las 17:32)
6. [web.ocotlan.gob.mx](http://web.ocotlan.gob.mx). Consultado el 02 de abril de 2019 a las 12:07
7. <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/estreslaboral/Test-Estres-Laboral.pdf> (Consultada el día 09 de diciembre de 2018 a las 17:55)

Anexo 1

**TEST DE ESTRÉS LABORAL**

Permite conocer en qué grado el trabajador padece los síntomas asociados al estrés.

**Instrucciones:**  
De los siguientes síntomas, selecciona el grado experimentado durante los últimos 3 meses de acuerdo al semáforo presentado.

1 Nunca	2 Casi nunca	3 Pocas veces	4 Algunas veces	5 Relativamente frecuente	6 Muy frecuente
------------	-----------------	------------------	--------------------	------------------------------	--------------------

Imposibilidad de conciliar el sueño.	1	2	3	4	5	6
Jaquecas y dolores de cabeza.	1	2	3	4	5	6
Indigestiones o molestias gastrointestinales.	1	2	3	4	5	6
Sensación de cansancio extremo o agotamiento.	1	2	3	4	5	6
Tendencia de comer, beber o fumar más de lo habitual.	1	2	3	4	5	6
Disminución del interés sexual.	1	2	3	4	5	6
Respiración entrecortada o sensación de ahogo.	1	2	3	4	5	6
Disminución del apetito.	1	2	3	4	5	6
Temblores musculares (por ejemplo, temblores nerviosos o parpadeos).	1	2	3	4	5	6
Pinchazos o sensaciones dolorosas en distintas partes del cuerpo.	1	2	3	4	5	6
Tentaciones fuertes de no levantarse por la mañana.	1	2	3	4	5	6
Tendencias a sudar o palpitaciones.	1	2	3	4	5	6

**Resultados:**  
Revisa cuál es el color que más se repite en tus resultados (o suma cada número seleccionado) y ubica el resultado de acuerdo a la siguiente tabla

Sin estrés (12)	No existe síntoma alguno de estrés. Tienes un buen equilibrio, continúa así y contagia a los demás de tus estrategias de afrontamiento!
Sin estrés (24)	
Estrés leve (36)	Te encuentras en fase de alarma, trata de identificar el o los factores que te causan estrés para poder ocuparte de ellos de manera preventiva.
Estrés medio (48)	Haz conciencia Haz conciencia de la situación en la que te encuentras y trata de ubicar qué puedes modificar, ya que si la situación estresante se prolonga, puedes romper tu equilibrio entre lo laboral y lo personal. No agotes tus resistencias!
Estrés Alto (60)	Te encuentras en una fase de agotamiento de recursos fisiológicos con desgaste físico y mental. Esto puede tener consecuencias más serias para tu salud.
Estrés Grave (72)	Busca ayuda

Adaptado del Cuestionario de Problemas Psicossomáticos (o CPP)



# Efectos en deducciones personales respecto a la implementación de los medios electrónicos del sistema financiero como formas de pago autorizadas por el SAT, en los servicios profesionales médicos del municipio de Aguascalientes

M.F. Virginia Guzmán Díaz de León<sup>1</sup>, Lic. Erika Rodríguez Cuéllar<sup>2</sup>  
Dr. Alfonso Martín Rodríguez<sup>3</sup> y C.P. Emmanuel Ezequiel Posada Díaz<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente trabajo contempla uno de los principales problemas que afrontan las personas físicas al momento de cumplir con sus obligaciones fiscales, específicamente respecto a las formas autorizadas de pago para las deducciones personales por gastos de servicios profesionales médicos previstas en el artículo 151, fracción I, de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, el cual prevé que las formas de pago sean a través del sistema financiero, descartando con ello al efectivo, lo cual parece no funcionar como se esperaba, toda vez que de acuerdo a información proporcionada por la propia autoridad fiscal, los médicos y profesionales de la salud tienen una alta tendencia a preferir el efectivo para realizar malas prácticas de evasión fiscal, además de que la gran mayoría no acepta todas las formas de pago autorizadas, lo cual se apreciará en una investigación realizada en el municipio de Aguascalientes, Aguascalientes.

**Palabras clave**—Servicios profesionales médicos, deducciones personales, formas de pago, obligaciones fiscales, evasión fiscal.

## Introducción

En los años 2010 y 2012, respectivamente, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), a través de las publicaciones *Perspectivas OCDE: México Políticas Clave para un Desarrollo Sostenible* (OCDE, 2010) y *Serie "Mejores Políticas" MÉXICO MEJORES POLÍTICAS* (OCDE, 2012), realizaron a México diversas recomendaciones, destacando la necesidad de implementar una reforma fiscal que permitiera, entre otros aspectos, lograr una mayor percepción de ingresos no petroleros, fortalecer la administración tributaria y aumentar la inclusión de contribuyentes en el sistema tributario.

Con motivo de ello, el Ejecutivo Federal promulgó una reforma fiscal para 2014, destacándose la nueva Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR, 2014) publicada el 11 de diciembre de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, la cual entró en vigor a partir del 01 de enero de 2014, en la que el legislador, entre otros puntos relevantes, impuso como nueva condicionante para considerar a los gastos por concepto de pago de honorarios médicos, dentales y por servicios profesionales en materia de psicología y nutrición, previstas en el artículo 151, fracción I, del citado ordenamiento, como deducciones personales autorizadas de las personas físicas, que éstas se efectúen en las formas autorizadas por el Servicio de Administración Tributaria, a saber:

- Cheque nominativo del contribuyente.
- Transferencias electrónicas de fondos, desde cuentas abiertas a nombre del contribuyente en instituciones que componen el sistema financiero y las entidades que para tal efecto autorice el Banco de México.
- Tarjeta de crédito, de débito, o de servicios.

En la iniciativa de dicha Ley (Gaceta Parlamentaria, 2013), se justificó esta medida bajo el argumento de que las autoridades fiscales podrían identificar plenamente la veracidad de estas operaciones, así como a las personas que realizan el pago y corroborar que efectivamente tienen derecho a esa deducción, además de constatar que tales deducciones efectivamente corresponden a los conceptos contemplados en la citada fracción I, del artículo 151, de la Ley de la materia.

Exceptuando de cumplir la medida cuando los pagos se efectúen en poblaciones o zonas rurales en las que no existan servicios financieros.

Esta medida ha tenido efectos positivos no sólo en el ámbito fiscal sino en el tema de la inclusión financiera al apreciarse, desde su aplicación, un incremento en el número de personas tenedoras de una cuenta bancaria tal y

<sup>1</sup> La M.F. Virginia Guzmán Díaz de León, es Profesora e Investigadora en la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México [vguzman@correo.uaa.mx](mailto:vguzman@correo.uaa.mx)

<sup>2</sup> La Lic. Erika Rodríguez Cuéllar, es alumna de la Maestría en Impuestos en la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México [rodriguezcuellarerika@hotmail.com](mailto:rodriguezcuellarerika@hotmail.com) (autora corresponsal)

<sup>3</sup> El Dr. Alfonso Martín Rodríguez, es Profesor e Investigador en la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México [Alfonso.martin@edu.uaa.mx](mailto:Alfonso.martin@edu.uaa.mx)

<sup>4</sup> El C.P. Emmanuel Ezequiel Posada Díaz, es alumno de la Maestría en Impuestos en la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México [posadadiazee@gmail.com](mailto:posadadiazee@gmail.com)

como se apreciará más adelante, sin embargo, el legislador no consideró algún tipo de coacción para que los médicos acepten las formas de pago ya enunciadas.

### **Planteamiento del Problema**

En el municipio de Aguascalientes sólo el 1% de los médicos y profesionales de la salud aceptan todas las formas de pago autorizadas por el Servicio de Administración Tributaria, resultando imposible para las personas físicas que obtienen sus servicios el acceder a una deducción autorizada, además de que esta limitante es una forma de evasión fiscal respecto a los ingresos que perciben.

### **Justificación**

La presente investigación surge de analizar el alto porcentaje de médicos y profesionales de la salud que no aceptan las formas de pago autorizadas por el Servicio de Administración Tributaria, ya sea total o parcialmente, lo que vulnera la esfera jurídica de los contribuyentes que pretenden deducir tales gastos, en virtud de que aunque estos últimos tengan la iniciativa y disposición de pagar a través del sistema financiero, los médicos les niegan la posibilidad de cumplir con sus obligaciones fiscales previstas en el artículo 151, fracción I, de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, aunado al hecho de que les impiden obtener un posible saldo a favor, dejándolos en completo estado de incertidumbre jurídica.

Estas malas prácticas que han adoptado las personas físicas que se dedican a prestar servicios profesionales médicos tiene como única finalidad la evasión fiscal, situación que es por demás inadmisibles.

En virtud de ello, a través de la presente investigación se darán a conocer las cifras de cumplimiento e incumplimiento por parte de los médicos respecto a las formas de pago que aceptan al momento de prestar sus servicios en el municipio de Aguascalientes, Aguascalientes.

### **Descripción del método**

El método utilizado para desarrollar la presente investigación es el método cualitativo, realizando diversas entrevistas vía telefónica para conocer las formas de pago que aceptan los médicos y profesionales de la salud en el municipio de Aguascalientes, Aguascalientes.

### **Objetivo General**

Analizar en el municipio de Aguascalientes el número de médicos que aceptan, de manera parcial o total, o no las formas de pago autorizadas por el Servicio de Administración Tributaria y sus consecuencias directas (evasión fiscal) e indirectas (deducciones procedentes o improcedentes, posibilidad de generar saldos a favor en beneficio de los pacientes).

### **Objetivos específicos**

- Demostrar el número de médicos que aceptan las formas de pago autorizadas por el Servicio de Administración Tributaria.
- Demostrar el número de médicos que aceptan parcialmente las formas de pago autorizadas por el Servicio de Administración Tributaria.
- Demostrar el número de médicos que no aceptan las formas de pago autorizadas por el Servicio de Administración Tributaria.

### **Supuesto de Investigación**

Si la autoridad fiscal establece coacción para que los médicos acepten todas las formas de pago autorizadas por el Servicio de Administración Tributaria se lograría una identificación confiable y real de los ingresos que perciben, se reduciría la brecha de evasión fiscal, además de que los pacientes (contribuyentes) tendrían derecho a una deducción autorizada como beneficio al correcto cumplimiento de sus obligaciones fiscales.

### **Resultados**

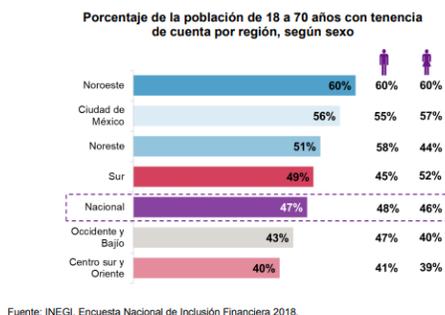
El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en conjunto con la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), realizaron tres encuestas nacionales de inclusión financiera (ENIF) a la población de 18 a 70 años de edad, en los años 2012, 2015 y 2018, en seis regiones del territorio nacional (INEGI; CNBV, 2018):

- **Noroeste:** Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora.
- **Noreste:** Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas.
- **Occidente y Bajío:** Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Nayarit, Querétaro y Zacatecas.
- **Ciudad de México.**

- **Centro Sur y Oriente:** Estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.
- **Sur:** Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.

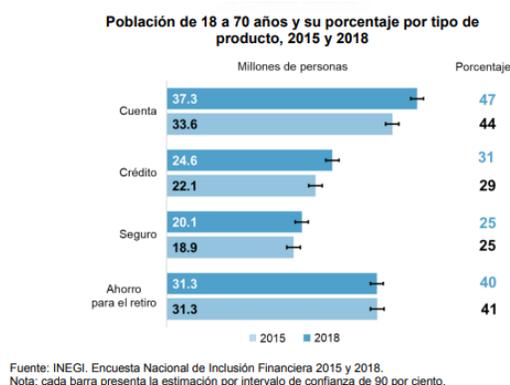
Dentro de los temas abordados en la encuesta destacan, entre otros productos financieros, las cuentas bancarias (nómina, pensión, apoyos de gobierno, ahorro, cheques, plazo fijo y fondo de inversión), observándose en la Gráfica 1 el porcentaje de la población encuestada con tenencia de cuenta bancaria por región y género, conociéndose que la media a nivel nacional es del 47%, es decir, menos de la mitad de la población encuestada.

Gráfica 1



Sin embargo, como se aprecia en la Gráfica 2 en comparación con el levantamiento realizado en 2015 el porcentaje de personas que tienen contratada una cuenta en una institución financiera aumentó de 44 a 47, lo que representa 3.7 millones de personas adicionales, lo que resulta un incremento en la población que puede efectuar el pago de sus operaciones a través del sistema financiero.

Gráfica 2



Ahora bien, mediante comunicado de prensa de fecha 17 de abril de 2019 (SAT, 2019), el Servicio de Administración Tributaria dio a conocer los resultados de los estudios sobre evasión fiscal correspondientes a 2018, que realizaron el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), siendo importante precisar que únicamente haremos mención del estudio efectuado por el ITESM al estar relacionado con el tema de investigación.

El estudio realizado por el ITESM se enfocó en personas físicas que prestan servicios profesionales médicos exclusivamente en 2016, revelando que algunos médicos aprovechan la dificultad para rastrear el efectivo con el fin de evadir impuestos, además de que no emiten los comprobantes fiscales digitales que corresponden a dichas operaciones. Asimismo, incrementan sus erogaciones indispensables para la práctica de su actividad económica para obtener mayores deducciones.

Lo anterior, conlleva a estimar que el monto evadido sea de 3.4 mil millones de pesos, importe que equivale a 29.6% con respecto a la recaudación potencial del Impuesto Sobre la Renta del padrón de médicos seleccionado.

Ahora bien, mediante solicitud de fecha 16 de mayo de 2019, registrada ante la Plataforma Nacional de Transparencia de Acceso a la Información con el número 240319, se requirió al Instituto de Servicios de Salud del Estado de Aguascalientes, el número de médicos generales y médicos especialistas en el municipio de Aguascalientes, que cuentan con el permiso vigente para tener un consultorio particular, al respecto, dicha

dependencia el día 22 del mismo mes y año, bajo el Procedimiento de Acceso a la Información PAI.105.240319/19, comunicó que a ese día se tenían registrados en el padrón a 1364 médicos, de los cuales 571 corresponden a médicos generales y 793 a médicos especialistas.

En virtud de ello, se realizaron un total de 543 llamadas telefónicas a diversos consultorios del municipio de Aguascalientes con el propósito de conocer las formas de pago que aceptan los médicos, logrando realizar un total de 421 entrevistas.

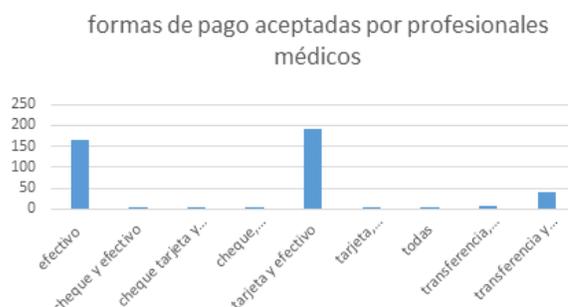
De lo anterior, se conoció que sólo el 1% de los médicos entrevistados en el Municipio de Aguascalientes, aceptan la totalidad de las formas de pago autorizadas por el Servicio de Administración Tributario, mientras que el 59% las aceptan parcialmente y el 40% únicamente aceptan el efectivo, el cual no es una forma de pago autorizada, tal y como se aprecia en la Gráfica 3 que a continuación se aprecia.

Gráfica 3



En la Gráfica 4, se observa que las formas de pago que predominan son el pago mediante tarjeta, transferencia y efectivo, apreciándose que sólo el 1% de los médicos aceptan la totalidad de las formas de pago autorizadas por el Servicio de Administración Tributaria.

Gráfica 4



### Conclusiones

La evasión fiscal es la principal razón por la que los médicos no aceptan las formas de pago autorizadas por el Servicio de Administración Tributaria, tal y como ha confirmado dicha dependencia a través del comunicado señalado en el apartado de Resultados, sin embargo, esto ha sido permitido por la autoridad al no implementar métodos de coacción para que los médicos accedan a considerar el pago a través del sistema financiero, para ello a continuación se enuncian algunas posibles soluciones:

- Imponer sanciones a los médicos que no acepten la totalidad de las formas de pago autorizadas por el Servicio de Administración Tributaria.
- La implementación de un programa de participación ciudadana en el que la autoridad fiscal invite a los contribuyentes a denunciar de manera anónima a aquellos médicos que no acepten las formas de pago autorizadas para proceder a la investigación e imposición de multa correspondientes.
- Solicitar a las instituciones financieras informen a la autoridad fiscal de manera permanente los datos fiscales de los médicos que soliciten su terminal para el cobro mediante tarjeta.

- Supervisión aleatoria y constante del sector médico por parte de la autoridad fiscal para verificar que acepten la totalidad de las formas de pago autorizadas.

Con lo anterior, se logrará un aumento en la recaudación de impuestos, una disminución considerable de la evasión fiscal al aumentar la percepción de riesgo en el sector médico, además de garantizar el derecho de los contribuyentes a tener deducciones personales autorizadas y la posibilidad de obtener un saldo a favor del Impuesto Sobre la Renta.

## Referencias

Gaceta Parlamentaria. (17 de octubre de 2013). Obtenido de [gaceta.diputados.gob.mx/PDF/62/2013/oct/20131017-IX.pdf](http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/62/2013/oct/20131017-IX.pdf)

INEGI; CNBV. (23 de noviembre de 2018). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía; Comisión Nacional Bancaria y de Valores*. Obtenido de Comunicado de Prensa 600/18: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/OtrTemEcon/ENIF2018.pdf>

LISR. (2014). *Ley del Impuesto Sobre la Renta*. Obtenido de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR\\_301116.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_301116.pdf)

OCDE. (octubre de 2010). *Perspectivas OCDE: México Políticas Clave para un Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos : <https://www.oecd.org/mexico/45391108.pdf>

OCDE. (septiembre de 2012). *Serie "Mejores Políticas" MÉXICO MEJORES POLÍTICAS*. Obtenido de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos : <http://www.oecd.org/mexico/Mexico%202012%20FINALES%20SEP%20eBook.pdf>

SAT. (17 de abril de 2019). *Comunicado de Prensa*. Obtenido de Servicio de Administración Tributaria: <https://www.gob.mx/sat/prensa/informa-el-sat-los-resultados-de-los-estudios-de-evasion-fiscal-021-2019>