

# Resultado al 3<sup>o</sup> año de Aplicación de Extractos de Algas Marinas Algaenzims<sup>MR</sup>, Turboenzims<sup>MR</sup> y Fenderca<sup>MR</sup> en Agave Tequilana (Weber var. Azul) en Jalisco

Cristóbal Cruz Ortiz<sup>1</sup>, M.C. Dora María Reyes Ríos<sup>2</sup>, Dr. Eduardo Salazar Solís<sup>3</sup>, Ing. Benito Canales López<sup>4</sup>, M.C. José Omar Cárdenas Palomo<sup>5</sup> y Dr. Armando Rucoba García<sup>6</sup>

## Resumen

En este trabajo presenta los resultados obtenidos en el 3<sup>er</sup> año de aplicación de extractos de algas marinas al cultivo de Agave tequilana Weber variedad azul, en el Valle de Magdalena Municipio de Amatitán, Jalisco. Para la aplicación de los productos al cultivo se requiere de la humedad para ser asimilados por las plantas e incorporarse al suelo, por ello las aplicaciones se realizaron al inicio de las lluvias y después de ellas, fueron en drench con bomba manual en diferentes dosis de Algaenzims<sup>MR</sup>, Fendercab<sup>MR</sup> y Turboenzims<sup>MR</sup>. Los resultados obtenidos en las variables físicas, diámetro de piña y número de pencas con respecto al testigo generaron un incremento del (11.7%, 6.4%), (8% y 4%) con el tratamiento 2 y 1, respectivamente. El diseño experimental empleado fue un bloque al azar con 3 tratamientos y 6 repeticiones.

**Palabras Clave:** Extractos de algas marinas y Agave tequilana.

## Introducción

En los años recientes se ha dado toda una transformación del campo agavero y de la industria tequilera. Esto ha tenido un común denominador: la innovación en diversos ámbitos para responder a los retos exigentes de la internacionalización de la bebida mexicana más degustada en el mundo y su mayor posicionamiento en el mercado interno. Por decir algo de los campos de agave, actualmente la agricultura tiene herramientas muy vanguardistas que apoyan la tarea de los agricultores.

En el 2019 el registro a nivel nacional de plantas fue de 600 millones, el CRT publicó que es el resultado de un gran dinamismo que se vive en la agroindustria tequilera. En la zona de denominación de origen del tequila las plantaciones son de 170 mil hectáreas de las cuales el 80% se encuentran en Jalisco.

Por otra parte, las investigaciones realizadas con la aplicación de extractos de algas marinas al cultivo de agave tequilana, han reportado resultados benéficos porque mejoran el suelo y vigorizan las plantas, incrementando los rendimientos y la calidad de las cosechas. Las algas marinas tienen mejores propiedades que los fertilizantes porque liberan más lentamente el nitrógeno, y además son ricas en microelementos. Debido a esto se está trabajando en la producción de agave adicionando los extractos de algas marinas Fendercab<sup>MR</sup>, Algaenzims<sup>MR</sup> y Turboenzims<sup>MR</sup>. El objetivo de este trabajo es disminuir el ciclo del cultivo de 6 o 7 años a 4 o 5 años y el incremento de los azúcares reductores al finalizar el ciclo agrícola.

## Materiales y Métodos

### a) Localidad.

El trabajo se está desarrollando en una plantación de 30 hectáreas de *Agave tequilana* Weber var. Azul en la Comunidad Valle de Magdalena, Municipio de Jalisco, el terreno es propiedad del grupo de Productos Administrativos del Valle (PAV). La distancia entre hileras es de 3 m y 1.00 entre plata y planta.

<sup>1</sup> Cristóbal Cruz Ortiz. Estudiante de la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato. [crisobal.ortiz95@hotmail.com](mailto:crisobal.ortiz95@hotmail.com) (Corresponsal).

<sup>2</sup> M. C. Dora María Reyes Ríos. Maestra T.P. (DICIVA). Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato.

<sup>3</sup> Dr. Eduardo Salazar Solís. Maestro Investigador (DICIVA). Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato.

<sup>4</sup> Ing. Benito Canales López. Director de PaluBioquim S.A. de C.V. [www.palubioquim.com](http://www.palubioquim.com)

<sup>5</sup> M. C. José Omar Cárdenas Palomo. Investigador de PaluBioquim S.A. de C.V. [www.palubioquim.com](http://www.palubioquim.com)

<sup>6</sup> Dr. Armando Rucoba García. Maestro Investigador (DICIVA). Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato.

### b) Descripción de los Productos empleados.

Fendercab<sup>MR</sup>. Es un biofertilizante de tipo orgánico de aplicación foliar con acción estimulante del crecimiento vegetal, el cual contiene reguladores de crecimiento naturales de origen marino, adicionado con microelementos sinérgicos como es el calcio y el boro, ambos nutrientes co-actúan en el control de la rigidez y grosor de la pared celular primaria, al igual participan en la división y extensión celular, influyendo así en la estructura de la misma, dando como resultado el fortalecimiento de frutas y legumbres con mayor vida de anaquel. (Palaubioquim, 2017).

AlgaEnzims<sup>MR</sup>. Es un producto biológico a base de macro algas marinas y un complejo de microorganismos que en forma natural viven asociadas, especialmente las microalgas Cianophytas y microorganismos halófilos, que actúan como activadores de las acciones de las enzimas que las algas aportan, mismas que se potencian al propagarse los microorganismos vivos. (Tinajero 1993). Se ven potenciadas propiedades físico-químicas teniendo un mejor efecto cementante estimulando la formación de microagregados, estabilidad estructural y propicia la formación de espacio poroso. (Reyes R. 1993).

TurboEnzims<sup>MR</sup> se caracteriza por ser fuente energética nutricional, formulado a partir de extractos de algas marinas y plantas desérticas, ricas en promotores de crecimiento (auxinas, giberelinas y citocininas) adicionadas con ácidos fúlvicos y elementos nutricionales (nitrógeno, fósforo y potasio). La combinación de las sustancias promotoras de crecimiento y los micro-nutrientes esenciales aporta energía a los mecanismos de desarrollo vegetativo y de resistencia de las plantas, en especial durante la primera etapa de desarrollo. (Palaubioquim, 2017).

### c) Forma de aplicación del producto.

La aplicación de los productos se realizó dos veces al año: al inicio de las lluvias y al término de las mismas, la forma fue en drench (directo a la base de la planta y suelo) con bomba manual aspersora tipo mochila. Las mezclas se realizaron como se indica en el apartado de los tratamientos.

### d) Diseño Experimental y tratamientos.

Tratamiento 1.

Inicio de las lluvias: mezcla de Algaenzims<sup>MR</sup> 0.5%, Turboenzimst<sup>MR</sup> 1.5% y Fendercab<sup>MR</sup> 1.0%.

Al término de las lluvias: mezcla de Algaenzims<sup>MR</sup> 0.5% y Fendercab<sup>MR</sup> 1.0%.

Tratamiento 2. Al inicio de lluvias y al término: Algaenzims<sup>MR</sup> al 1.0%.

Tratamiento 3. Testigo o control.

El diseño del experimento fue un boques al azar con 3 tratamientos y 6 repeticiones (cada repetición corresponde a la media de 8 plantas) en total fueron 24 plantas por tratamiento.

### e) Agroquímicos y fertilizantes.

Fertilizantes: en 2018 y 2019 se aplicó la fórmula 25-40-30 de (NPK). Con Urea, Fosfato monoamónico y KCl.

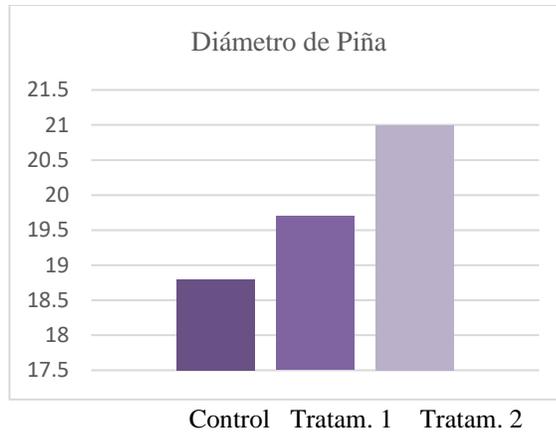
En noviembre de 2017 y 2018 se aplicó por hectárea la mezcla preventiva siguiente: 0.5 L XP Amino, 2 L Starkopp (calcio), 0.5 Kg Mosquetero (fungicida, bactericida), 0.2 L Regent (insecticida), 0.1L Xpansor (coadyuvante). La mezcla preventiva tiene el objetivo de proteger las plantaciones de bajas temperaturas, aparición de Erwinia y larvas de insectos además de adultos de picudo.

## Resultados y Discusión

**1. Diámetro de piña.** El análisis de varianza arrojó una diferencia altamente significativa entre los diferentes tratamientos con un valor de  $F= 1.4634$ ,  $P>F= 0.277$ , para los tratamientos y en los bloques es de  $F=0.7827$ ,  $P>F=0.586$ . El Coeficiente de Variación es de 10.35%. Los GL del Error=10. La tabla 1. Presenta los porcentajes en incremento y la gráfica 1.

Tratamiento	Media	Incremento
1	21	11.7 %
2	20	6.4 %
3	18.8	

Tabla 1. Incremento en el diámetro de piña.



Gráfica 1. Diámetro de piñas en los 3 tratamientos.

**2. Número de pencas por año.** El análisis de varianza no presentó diferencia significativa entre tratamientos con un valor de  $F= 1.2102$ ,  $P>F= 0.339$ . En los bloques hubo diferencia significativa, el valor de  $F=3.5227$ ,  $P>F=0.043$ . El Coeficiente de Variación es de 9.38%. No se realizó la prueba de rango múltiple por no encontrarse diferencia significativa entre tratamientos. La tabla 2 presenta estos valores.

Tratamiento	Media	Incremento
1	23	8 %
2	22.1	4%
3	21.3	Testigo

Tabla 2. Incremento en pencas por año.

**3. Largo de pencas.** El análisis de varianza no presentó diferencia significativa entre tratamientos con un valor de  $F= 0.00974$ ,  $P>F= 0.907$ . En los bloques no hubo diferencia significativa, el valor de  $F=0.6150$ ,  $P>F=0.693$ . El Coeficiente de Variación es de 10.0%. No se realizó la prueba de rango múltiple por no encontrarse diferencia significativa entre tratamientos. La tabla 4 presenta estos valores.

Tratamiento	Media	Incremento
1	79.2	2.4 %
2	79.5	2.0%
3	77.6	Testigo

Tabla 4. Incremento en largo de pencas en el año.

Las imágenes 1, 2 y 3. Presentan al estudiante aplicando los productos y realizando mediciones.



Imagen 1. Estudiantes de 9º semestre de la Carrera de Agronomía aplicando productos a las plantas.



Imagen 2. Estudiante de 9º semestre de la Carrera de Agronomía realizando mediciones.



Imagen 3. Estudiantes de 9° semestre de la Carrera de Agronomía realizando mediciones.

### Conclusiones

1. Con respecto al diámetro de piña el tratamiento 1 generó un incremento de 6.4% con respecto al testigo y el tratamiento 2 de 11.7%.
2. El número de pencas en el tratamiento 1 presentó un incremento de 4% con respecto al testigo y el tratamiento 2 de 8%.
3. El tratamiento 2 es el que está generando diferencias altamente significativas en algunas de las variables físicas.
4. El Algaenzims<sup>MR</sup> en 2 L/Ha. está generando mejores resultados que la mezcla de Algaenzims<sup>MR</sup>, Turboenzimst<sup>MR</sup> y Fendercab<sup>MR</sup> con respecto al testigo.

### Referencias

1. Reyes Ríos D.M. Efecto de Algas Marinas y Ácidos Húmicos en un Suelo Arcilloso y otro Arenoso. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. UAAAN. 1993.
2. Tinajero, Ríos, F., 1993. Aplicación de Algas Marinas y Estiércol de Bovino en Suelo Arcilloso, en Cultivo de Cilantro. (*Coriandrum sativum*). Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. (UAAAN)
3. [www.palaubioquim.com.mx](http://www.palaubioquim.com.mx)  
[http://congresos.cio.mx/memorias\\_congreso\\_mujer/archivos/extensos/sesion3/S3-BCA06.pdf](http://congresos.cio.mx/memorias_congreso_mujer/archivos/extensos/sesion3/S3-BCA06.pdf)  
<https://www.olmix.com/es/noticias/aplicacion-de-bioestimulantes-basados-extractos-de-algas-marinas-azucar-y-agave>  
<https://www.crt.org.mx/index.php/es/features-3/servicios/registro-de-predios-y-producciones-de-agave>  
<https://es.statista.com/estadisticas/1092130/produccion-tequila-mexico/#:~:text=En%202019%2C%20se%20produjeron%20cerca,pa%C3%ADs%20aument%C3%B3%20un%209%25.>  
<https://www.brunoticias.com/terminara-2019-con-600-millones-de-agaves-sembrados/>  
<https://www.infoagro.com/abonos/algas.htm>  
<https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/uso-de-extractos-de-ascophyllum-nodosum>  
<https://alltechspain.blogspot.com/2017/03/algas-agricultura-la-revolucion-que.html>

# ANÁLISIS MODAL DE BRACKETS METÁLICOS PARA ARNESES ELÉCTRICOS UTILIZANDO NX NASTRAN

Ing. Indira Cruz Realeño<sup>1</sup>, Ing. Alfredo Chávez<sup>2</sup>,

**Resumen**— La principal función de un bracket metálico es dar soporte y sujeción a los arneses eléctricos vehiculares, por lo que su desempeño mecánico deberá cumplir con los requerimientos mínimos para evitar rechinado o fallas debido a resonancia. El objetivo de este estudio es determinar la combinación de parámetros de entrada al software NX Nastran (como es el tamaño de elemento, el orden del elemento, el número de elementos a través del espesor del bracket así como el tipo de elemento de conexión 1D), que permitan obtener la frecuencia natural de los brackets y que aproxime el resultado a una diferencia no mayor al 15% con respecto a los resultados proporcionados por el Centro de Ingeniería en India. Las combinaciones de los parámetros de control que mejor aproximen a la validación oficial se obtienen a partir de un diseño de experimentos.

**Palabras clave**— Brackets, CAD, CAE, TCI, Modal.

## Introducción

En la actualidad uno de los principales objetivos de la industria automotriz es reducir tiempo y costo durante el desarrollo de un nuevo vehículo. Una de las principales herramientas de apoyo para llegar a estos objetivos y reemplazar numerosos prototipos y pruebas físicas ha sido el desarrollo de herramientas de análisis virtual CAE.

La ingeniería asistida por computadora (CAE), consiste en el uso de software para simular fenómenos físicos, con el objetivo de diseñar productos robustos y de contribuir a la solución de problemas de ingeniería. Incluye la simulación, validación y optimización de productos, procesos y herramientas de fabricación (1).

Dentro de General Motors, alineándose a los objetivos generales de la industria automotriz, y como parte de su plan de apoyo ambiental, uno de los objetivos es aumentar el número de análisis virtuales y reducir el número de pruebas físicas, de este modo es posible reducir en gran medida la elaboración de prototipos de alta fidelidad, la manufactura de herramientas y el número de pruebas de validación físicas.

Debido a la creciente producción de vehículos híbridos y eléctricos, la demanda de brackets metálicos para arneses eléctricos ha ido en aumento, esto genera la necesidad de llevar a producción un mayor número de brackets que convivan en ambientes complejos y a su vez ayuden a la sujeción de arneses con contenidos vehiculares variables.

Actualmente es posible generar modelos FEM con aproximaciones muy cercanas e incluso que reproducen fielmente los fenómenos físicos, sin embargo, un modelo con estas características requiere un alto costo computacional y humano.

La responsabilidad de un ingeniero de diseño dentro de General Motors es el modelado de componentes mecánicos a través de un sistema CAD, así como también existe un área específica de análisis virtual CAE, a pesar de la división de estas dos ramas existen softwares de diseño, como NX Nastran, que también cuentan con módulos básicos que permiten acercar al diseñador al entendimiento del comportamiento mecánico de sus diseños.

Encontrar los parámetros de entrada para NX que permitan obtener la frecuencia natural del primer modo de vibración ayudará a cumplir con los requerimientos de rigidez estructural impuesto por las normas de GM desde etapas tempranas de diseño.

## Descripción del Método

Uno de los objetivos principales de General Motors como parte de la estrategia de negocio es la reducción de costos mediante la eliminación de las validaciones físicas, esto solo será alcanzable con la implementación de metodologías de análisis CAE con un alto grado de correlación entre los resultados numéricos y los resultados físicos.

Una de las principales ventajas de los análisis CAE, es que no se requiere la generación de un componente físico, ni de sus procesos para poder conocer los puntos más débiles de un diseño, hablando estructuralmente. Este tipo de ayuda virtual permitirá desde etapas muy tempranas de desarrollo la optimización de recursos, la reducción de tiempo de diseño y reducción de masa es por esto que el uso de CAE se ha vuelto cada vez más necesario durante varias etapas del desarrollo del producto.

<sup>1</sup> Ing. Indira Cruz es Ingeniera de Diseño en General Motors, Toluca, Estado de México. indira.cruzrealeno@gmail.com Alumno del Posgrado Maestría en Manufactura Avanzada CIATEQ A.C (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Ing. Alfredo Chávez Luna es Líder de Proyectos en CIATEQ, A.C. El Marqués, Querétaro. alchavez@ciateq.mx

El modelo de procesos de diseño actual, Figura 1, incluye al menos una etapa de prototipado, y posteriormente una evaluación física, esta evaluación se vuelve iterativa con el diseño y el prototipado hasta que se logra obtener un modelo que cumpla con los mínimos requerimientos para llevarlo a producción. Este tipo de proceso implica una constante pérdida de recursos ya que en muchos casos se prefiere erróneamente el sobre diseño del componente con la intención de disminuir el número de iteraciones entre diseño y prototipado.

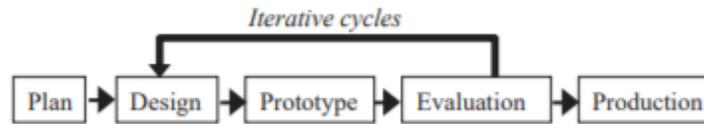


Figura 1. Diagrama de proceso de diseño actual

El modelo de proceso propuesto, Figura 2, muestra la intención de eliminar el prototipado dado que los componentes podrán tener múltiples evaluaciones con NX Nastran o CAE interno, de modo que cuando lleguen a la etapa de evaluación final oficial, el diseño sea lo suficiente robusto para cumplir en su primera iteración de análisis con las especificaciones requeridas.

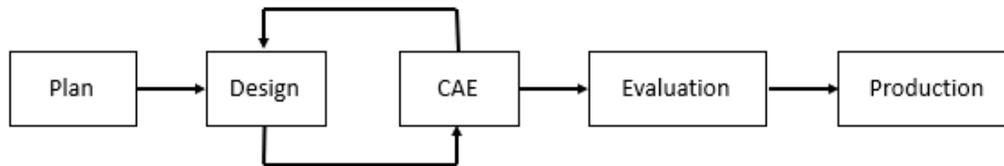


Figura 2. Proceso de diseño propuesto

El software de diseño en el departamento de brackets es NX Unigraphics, que contiene un módulo de Preprocesamiento y Postprocesamiento, se busca generar un proceso que ayude a aprovechar los recursos al alcance de los diseñadores y a partir de un diseño de experimentos se conocerán los parámetros que mejor aproximen a la validación oficial del Centro de Ingeniería en India (TCI).

*Diseño de Experimentos (DOE)*

El diseño de experimentos está basado en un diagrama de parámetros que en una perspectiva amplia suele ser visto como ayuda para la robustez de los parámetros y confiabilidad de productos (5). Se muestra en la Figura 3, nuestro diagrama en donde el sistema tiene como entrada la necesidad de hacer un análisis modal y conocer la frecuencia natural de los brackets metálicos.

Se usó el módulo de simulación avanzada de NX Nastran, utilizando la solución 103, que corresponde a la extracción de los eigenvalores (frecuencias naturales) y los modos de vibración (eigenvectores) correspondientes al análisis Modal (3).

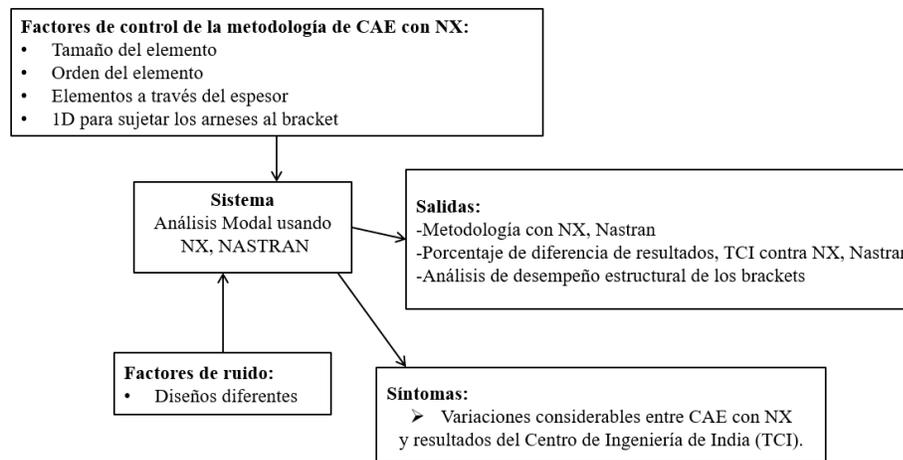


Figura 3: Diagrama de Parámetros.

### *Estrategia de Factores de Control*

Los factores de control corresponden a los parámetros que el ingeniero de diseño puede modificar a su conveniencia dentro del módulo de análisis avanzado con el fin de refinar el análisis CAE, el arreglo del diseño de experimentos se muestra en la Tabla 1. Cada combinación de los factores puede contribuir a obtener diferencias importantes en los resultados por iteración, cada combinación generará una metodología o proceso de análisis diferente, la descripción correspondiente a cada variable se muestra a continuación.

**Tamaño del elemento:** De acuerdo con el tamaño recomendado por el software y conociendo la variación de espesor en estos componentes, se propuso como valores iniciales 2mm como mínimo y 4 mm el máximo.

**Orden del elemento:** variará entre tetraedro de primer orden que consta de 4 nodos o un tetraedro de segundo orden que consta de 10 nodos.

**Elementos a través del espesor:** Usar un elemento reduce el número de nodos de la malla, por lo tanto el tiempo de procesamiento también se reduce, pero se plantea la posibilidad de que se genere un modelado más rígido del componente o de la pieza, por otro lado si se usan dos elementos a través del espesor es probable que el comportamiento de la malla durante el análisis sea más próximo a la realidad, no existe seguridad de cuánto difiere el uno del otro, el análisis nos llevará a conocer cuál aproxima mejor al resultado oficial de validación.

**Tipo de elemento 1D** que se usará para sujetar la masa al bracket: se consideraron dos tipos, RBE2 que es un tipo de elemento de 1 dimensión considerado infinitamente rígido y que no transmite ningún desplazamiento en sus nodos y el siguiente tipo es el RBE3 que es un elemento rígido de 1 dimensión con la capacidad de transmitir desplazamientos en sus nodos.

**Ruido:** El proceso debe ser robusto e insensible a los diferentes diseños, masa de los arneses y las condiciones de sujeción que puedan presentar los brackets, se eligieron 8 diferentes geometrías de brackets para los cuales se usó acero como material.

**Síntomas:** Observar variaciones considerables en el valor de la primera frecuencia modal obtenida con NX Nastran respecto de la proporcionada por Centro de Ingeniería en India (TCI) como Validación oficial CAE.

**Las salidas:** el primero corresponde al porcentaje de variación entre resultados TCI contra los resultados obtenidos en NX Nastran, y la segunda salida será la identificación de los factores de control que generan el resultado más próximo al resultado oficial.

*Tabla 1. Factores de control y niveles.*

Columna	Factor	Nivel	
		1	2
A	Tamaño del elemento	2mm	4mm
B	Orden del elemento	1°	2°
C	C	1	2
D	Elementos a través del espesor	1 elemento	2 elementos
E	E	1	2
F	F	1	2
G	Tipo de elemento 1D	RBE2	RBE3

### *Diseño de Taguchi*

En los diseños de Taguchi los factores de ruido se manipulan para hacer que haya variabilidad y, con base en los resultados, identificar la configuración óptima de los factores de control que haga que el proceso o producto sea robusto al ruido. Valores más altos en la relación de señal a ruido (S/N) identifican configuraciones de factores de control que minimizan los efectos de los factores de ruido, es decir permite encontrar los parámetros óptimos (4). Los experimentos de Taguchi suelen usar un proceso de optimización de 2 pasos. En el paso 1, se utiliza la relación señal a ruido para identificar los factores de control que reducen la variabilidad. En el paso 2, se identifican los factores de control que permiten mover la media al objetivo y tienen poco o ningún efecto sobre la relación de señal a ruido (2).

La relación de señal a ruido mide cómo varía la respuesta en relación con el valor nominal u objetivo bajo condiciones de ruido diferentes. Para diseños estáticos existen diferentes relaciones de señal a ruido, para este caso

se usó “más pequeño es mejor” ya que nos ayuda a minimizar la respuesta y reducir la diferencia contra los resultados de TCI. En la Tabla 2 se muestra el diseño de experimentos generado por la metodología de Taguchi.

Tabla 2. Diseño de Taguchi.

Más pequeño es mejor Optimization							
	A	B	C	D	E	F	G
	Tamaño del elemento	Orden del elemento	C	Elementos a través del espesor	E	F	Tipo de elemento 1D
1	2mm	1°	1	1 elemento	1	1	RBE2
2	2mm	1°	1	2 elementos	2	2	RBE3
3	2mm	2°	2	1 elemento	1	2	RBE3
4	2mm	2°	2	2 elementos	2	1	RBE2
5	4mm	1°	2	1 elemento	2	1	RBE3
6	4mm	1°	2	2 elementos	1	2	RBE2
7	4mm	2°	1	1 elemento	2	2	RBE2
8	4mm	2°	1	2 elementos	1	1	RBE3

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados arrojados por el diseño de experimentos se encuentran en la Tabla 3, de acuerdo al arreglo de Taguchi fue requerido correr 8 diferentes combinaciones con 8 geometrías diferentes de brackets, la salida será la obtención de las frecuencias naturales que serán comparadas contra los resultados oficiales del Centro de Ingeniería en India (TCI), también en la tabla 3 se puede observar que la combinación 3 produce la mejor aproximación.

Los factores de control para la combinación ganadora son: tamaño de elemento de 2mm, elemento de orden 2, 1 elemento a través del espesor, y RBE3 como elementos para sujetar la masa concentrada.

Podemos observar una diferencia es mínima entre la combinación 3 y combinación 4, sin embargo, el costo computacional es menor cuando usamos 1 elemento a través del espesor, pues el número de nodos del modelo también se reduce, por lo tanto, se opta por usar 1 elemento a través del espesor.

Tabla 3. Resultados del Diseño de Experimentos (DOE): Comparación NX Nastran contra TCI. Resultados de frecuencias naturales para las combinaciones con respecto a cada bracket y su comparación contra TCI.

Bracket	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8
Combinación 1	100.34	143.84	298.35	334.56	58.75	98.61	62.32	99.85
Combinación 2	79.90	114.69	198.77	286.65	44.89	69.60	51.39	74.59
Combinación 3	40.04	84.11	222.82	252.48	35.96	39.73	39.77	53.27
Combinación 4	40.45	84.83	180.04	253.29	37.94	60.89	39.72	55.93
Combinación 5	69.32	168.34	293.53	380.54	61.97	100.70	76.33	116.72
Combinación 6	60.48	138.13	162.65	233.14	55.55	100.62	61.06	100.43
Combinación 7	41.05	85.92	158.66	255.21	38.33	61.69	39.89	56.53
Combinación 8	40.23	84.16	158.46	252.34	34.54	50.51	39.76	53.96
TCI resultado	41.81	84.42	201.72	287.4	38.5	40.39	40.99	58.17

#### Graficas de Media y Señal Ruido

##### Gráfica Señal-Ruido

Dentro de la Figura 4, se pueden identificar los factores que influyen para que el procedimiento sea robusto a los ruidos de entrada. Se puede observar que los parámetros 1 y 4 tienen variaciones pequeñas por ende son insensibles al ruido y se observa también que el orden del elemento, factor 2, contiene la variación más grande, para este caso el nivel dos de ese factor, es decir el orden del elemento 2 es el adecuado. En cuanto a tercer factor de control, se define como óptimo el nivel 1, es decir un elemento a través del espesor a pesar de que en la gráfica el sugerido sea el nivel 2, esto es debido al costo computacional que representa.

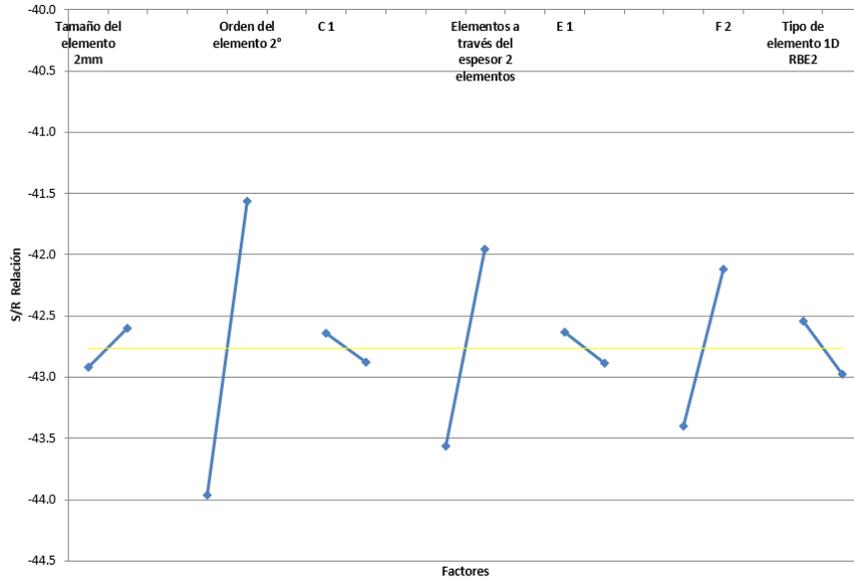


Figura 4: Gráfica Señal-Ruido

*Gráfica de la media*

La gráfica de media, Figura 5, muestra los niveles de cada factor de control que permiten que el resultado tenga una variación cercana a cero, esto corresponde a la aproximación con respecto al resultado de la validación oficial, en este caso podemos observar que la variación entre 2 mm y 4 mm es imperceptible, sin embargo, al analizar la geometría de los brackets se definió que el de 2 mm permite aproximar de mejor manera.

En cuanto al orden del elemento podemos observar que el orden de elemento 2 permite reducir la diferencia de resultados.

El número de elementos a través del espesor que más acerca al resultado es 2, sin embargo, el seleccionado es 1 pues la variación es mínima entre ambos al analizar los resultados en la tabla 3, entre combinación 3 y combinación 4, sin embargo, se obtiene un modelo más simple haciendo que el costo computacional baje prácticamente a la mitad.

En cuanto al tipo de elemento 1D para sujetar las masas se seleccionó el tipo RBE2, pues reduce la diferencia entre resultados.

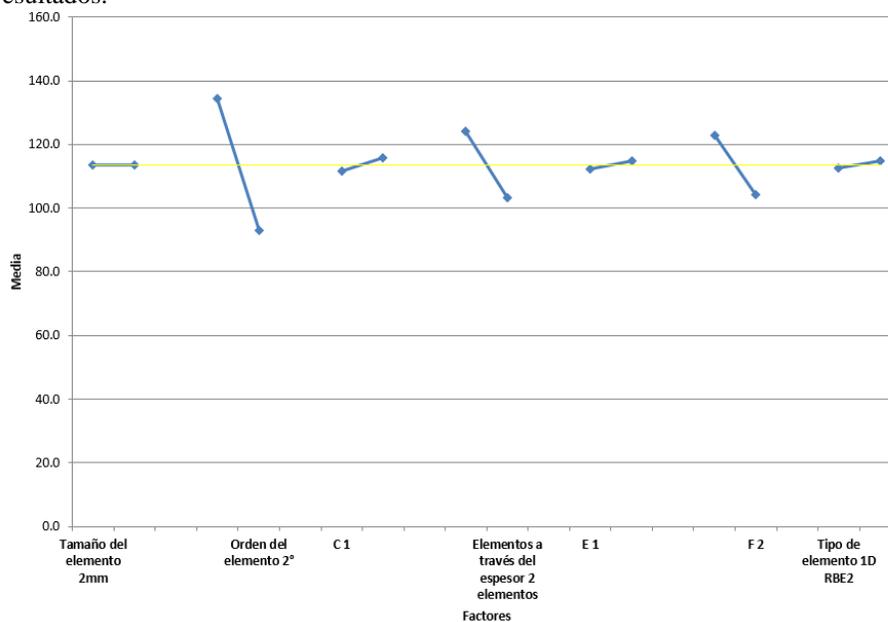


Figura 5: Gráfica de Media

### Resultados de la Implementación

En la Figura 6 se muestra una comparativa entre los resultados de TCI, (figura izquierda) y los resultados de NX Nastran (figura derecha), como se puede observar, los modos de vibración y la distribución de desplazamientos a través del bracket es idéntica, la primera frecuencia natural en el caso de la validación oficial corresponde a 113 Hz mientras que en el caso de NX Nastran el resultado obtenido es de 113.5 Hz, esto demuestra que el procedimiento obtenido nos acerca al resultado deseado.

Como parte de este proyecto una de las etapas finales ha sido la verificación del procedimiento con diferentes geometrías, espesores y aceros, de modo que se revalide que proceso obtenido como la solución óptima.

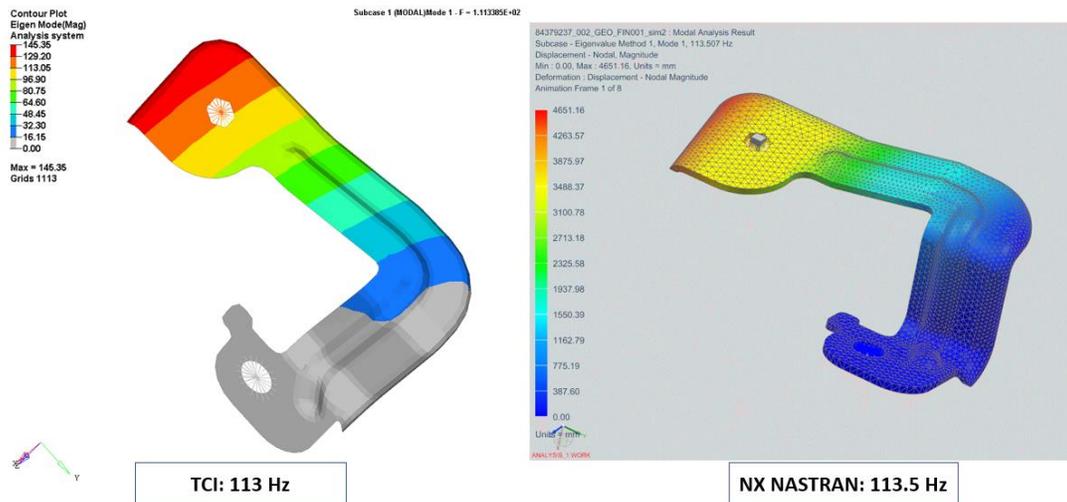


Figura 6. Comparación TCI contra NX Nastran.

### Conclusiones

La industria automotriz se encuentra en un momento sin precedentes, la transición que se vive actualmente entre vehículos de combustión interna y vehículos eléctricos autónomos ha llevado a las grandes OEM's a buscar nuevos recursos de innovación donde el uso de herramientas de CAE jugará un rol importantísimo al permitir acelerar el desarrollo de productos, mejorar el desempeño, la seguridad y la durabilidad de los componentes.

El uso de softwares CAD con módulos de análisis CAE o análisis de elemento finito resulta ser una herramienta de gran ayuda para los ingenieros de diseño, ya que permite conocer los puntos críticos a través de la interpretación de los resultados y desde etapas tempranas usarse en el desarrollo de los diferentes productos, el entendimiento de los diseñadores en cuanto al comportamiento estructural generará componentes robustos y permitirá un mejor uso de los recursos de la empresa.

### Recomendaciones

Como parte de una segunda etapa se plantea la posibilidad de automatizar parte del proceso con ayuda de un código basado en NX, esto ayudará a tener una mejor eficiencia con el equipo de diseño.

Se buscará expandir el procedimiento aquí discutido a diferentes áreas de diseño con la intención de agilizar el proceso de diseño en componentes de mayor volumen.

### Referencias

1. *Ingeniería asistida por computadora y Optimización de productos*. **Rodríguez, Rafael Glen**. 23 de 11 de 2016, INFORMÁTICA, pág. 6.
2. **Minitab**. Support Minitab. [En línea] 2019. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/doe/supporting-topics/taguchi-designs/what-is-the-signal-to-noise-ratio/>.
3. **Siemens Product Lifecycle Management Software Inc**. plm.automation.siemens. *Advanced Dynamic Analysis User's Guide*. [En línea] 2014. [https://docs.plm.automation.siemens.com/data\\_services/resources/nxnastran/10/help/en\\_US/tdocExt/pdf/basic\\_dynamics.pdf](https://docs.plm.automation.siemens.com/data_services/resources/nxnastran/10/help/en_US/tdocExt/pdf/basic_dynamics.pdf).
4. **Taguchi, Genichi, Chowdhury, Subir y Wu, Yuin**. *Taguchi's Quality Engineering Handbook*. s.l. : Hoboken, NJ : Wiley, 2005.
5. *Using parameter-diagrams in automotive engineering*. **Fritzsche, R**. 2006, ATZ Worldw, págs. 108, 17–21.

### Notas Biográficas

La Ing. **Indira Cruz Realeño** es Ingeniera de Diseño de General Motors de México, tiene 5 años de experiencia en el desarrollo de brackets metálicos para arneses. Ingeniera de Liberación de componentes plásticos y metálicos durante 3 años. Terminó sus estudios de Ingeniería Mecánica en la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente aspirante al grado de Maestría en Procesos de Manufactura Avanzada por CIATEQ.

## RESOURCING RUTAS NACIONALES

M.C. María Merced Cruz Rentería<sup>1</sup>, M.C. Rosa Hilda Félix Jáquez<sup>2</sup>, M.A. Ma. Dolores Delgado Celis<sup>3</sup>, C. Ángel Aarón González Guardiola<sup>4</sup>

**Resumen**—Proyecto realizado en una empresa manufacturera de alternadores y marchas para la industria automotriz. El objetivo fue reducir el costo de rutas terrestres nacionales. El presupuesto mensual asignado a la recolección y entrega semanales de materias primas y contenedores vacíos con transporte terrestre en territorio nacional, sobrepasaba lo asignado, originando baja evaluación de desempeño del KPI (Key Performance Indicator). Se analizaron las rutas, frecuencia de carga, volumen, proveedor y costos durante los últimos meses, detectando que la carga en unidades de transporte en promedio mostraba 50% de utilización de la capacidad. Se implementaron mejores rutas de traslado y se renegociaron tarifas, logrando incrementar la utilización de la capacidad a un promedio del 70% y, con el cambio a unidades más pequeñas, se redujo el tiempo de traslado una hora en promedio. Se lograron ahorros del 43% en transporte, así como mejora del KPI al quedar el gasto en un 5% abajo.

**Palabras clave**—Diseño logístico, Transporte carretero, Economía de escala

### Introducción

El área de finanzas puso el foco de atención en el incumplimiento del KPI referente al gasto operativo del área logística. Se reunieron primeramente los tomadores de decisiones de logística y finanzas, y se revisaron en particular los costos de las rutas terrestres, que fueron los que mostraron un alza en los meses anteriores. La primera decisión fue negociar con los proveedores de servicio de transporte tarifas más competitivas, para bajar de inmediato el costo de transporte.

El transporte terrestre de rutas nacionales es utilizado por la empresa para recoger componentes y materia prima de los proveedores que están ubicados en diferentes estados de la república mexicana y, al regreso, llevar los contenedores vacíos para reiniciar el ciclo de abastecimiento.

En la búsqueda de una solución sostenible, se formó un equipo de trabajo interdisciplinario con las áreas involucradas: almacén-recibo, embarques, producción, finanzas, logística y tráfico, para buscar la causa raíz. Las áreas involucradas aportaron registros de las actividades de los últimos meses para su análisis y propuesta de soluciones.

Se encontró que la capacidad de las unidades de carga estaban siendo ocupadas a menos del 50% de su capacidad, tanto en la carga de componentes y materias primas desde la locación del proveedor, así como en el regreso de los contenedores vacíos a éste. La propuesta para dar la solución a esta problemática fue realizar primeramente un experimento con algunos proveedores de transporte, usando rutas alternas y unidades de transporte de capacidad media a baja.

### Descripción del Método

#### *Diseño Logístico*

Este concepto incluye la consideración de los costos de adquisición de materiales y distribución durante la fase de diseño del producto. Dado el fuerte acento en minimizar inventario y en manejar cadenas de suministro eficientes, el cómo se diseñe un producto y el diseño de los componentes y materiales en sí puede tener un efecto significativo en los costos de entrega del producto. En particular, hay que incorporar las necesidades de empaque y transporte en el proceso de diseño.

<sup>1</sup> La M.C. María Merced Cruz Rentería es Profesora de Ingeniería Industrial en el TecNM Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México [maria.cr2@slp.tecnm.mx](mailto:maria.cr2@slp.tecnm.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La M.C. Rosa Hilda Félix Jáquez es Profesora de Ingeniería Industrial en el TecNM Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México [rosa.fj@slp.tecnm.mx](mailto:rosa.fj@slp.tecnm.mx)

<sup>3</sup> La M.A. Ma. Dolores Delgado Celis es Profesora de Ciencias Económico Administrativas en el TecNM Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México [ma.dc@slp.tecnm.mx](mailto:ma.dc@slp.tecnm.mx)

<sup>4</sup> C. Ángel Aarón González Guardiola es estudiante de Ingeniería Industrial del TecNM Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México [aaron.guardiola96@gmail.com](mailto:aaron.guardiola96@gmail.com)

### Transporte

Se refiere al movimiento del producto de un lugar a otro en su recorrido desde el principio de la cadena de suministro hasta el cliente y constituye una directriz importante de la cadena, ya que los productos rara vez son producidos y consumidos en la misma ubicación (Chopra y Meindl, 2008). Es un componente significativo de los costos en que incurrir la mayoría de las cadenas, pues representa generalmente entre uno y dos tercios de los costos logísticos totales (Ballou, 2004). Su adecuada gestión permite optimizar la ecuación nivel de servicio, frecuencia y costo, al facilitar la administración de los ciclos racionalizando la operación desde el origen hasta su destino, sin importar si el envío es nacional o internacional (Cendrero, 2010).

### Modo de transporte carretero

Una decisión importante en el diseño logístico es definir cómo debe embarcarse un producto, a esto se le llama modo de transporte. Hay cinco modos básicos de transporte: carretera, ferrocarril, agua, tubería y aire; cada uno tiene sus ventajas y limitaciones. Específicamente el transporte carretero es flexible porque los artículos pueden entregarse casi en cualquier lugar a nivel local o global. Los tiempos de traslado son buenos y las tarifas son razonables para cantidades pequeñas a distancias cortas (Chase, Jacobs y Aquilano, 2009).

### Principios económicos del transporte

Existen dos principios económicos que afectan la eficiencia del transporte: la economía de escala y la economía de distancia. La economía de escala en el transporte es el costo por unidad de peso que disminuye conforme aumenta el tamaño de un embarque, porque el costo fijo asociado con transportar una carga se asigna respecto al peso mayor. La economía de distancia del transporte se denomina principio de disminución, se refiere al menor costo por unidad de peso del transporte conforme aumenta la distancia; las distancias más largas permiten distribuir el costo fijo entre más kilómetros, lo cual produce costos más bajos por kilómetro (Cendrero, 2010).

### Recopilación y análisis de datos

El equipo de trabajo acordó que cada área aportara sus registros de los últimos tres meses para analizarlos. Los datos recopilados en el área de embarque-recibo fueron los envíos de contenedores vacíos en frecuencia y volumen; en el área de producción se hizo seguimiento de la entrega de palés con contenedores que entregan al almacén recibo para su etiquetado y embalaje y envío a proveedor de materia prima y componentes; con esta información se hizo un registro de la cantidad de producción por línea, tasa por hora y cantidad semanal, para lograr sincronizar el recibo de materia prima y componentes con el envío de los contenedores vacíos al proveedor; de los proveedores se obtuvieron los datos de cantidad de material que entregan a la planta y la cantidad de material recolectado al finalizar la semana (ver Tabla 1).

Tabla 1. Cubicaje, proveedores, número de palés y frecuencia

<i>Origen</i>	<i>Proveedor</i>	<i>Palé/ Promedio / Evento</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Tipo Tarima</i>	<i>Retornable</i>
Querétaro	ASP	12	Miércoles / Semanal	Estándar	
Querétaro	TEC	9	Miércoles / Semanal	Estándar	
Irapuato	INA	14	2 envíos / Semanal	Estándar	√
Irapuato	IKD	5	2 envíos / Semanal	Estándar	√
Monterrey	ROG	2	Jueves / Semanal	Estándar	
Guadalajara	INT	4	Jueves / Semanal	Estándar	
Guanajuato	VIS	4	Viernes / Semanal	Estándar	
Aguascalientes	ORB	Variación		Doble estiba/Plástica	√
San Luis Potosí	PEN	Variación		Doble estiba/Plástica	√
Edo Mex/Toluca	SIN	3	Viernes / Semanal	Estándar	√

Se detectó que en ambas locaciones, planta y proveedores, la cantidad de material enviado en volumen sólo ocupaba 50% de la capacidad de las unidades de transporte, 10 puntos debajo de la tasa que tiene la empresa establecida, que es al menos ocupar el 60%. Además, los datos recabados mostraron un aumento drástico en el costo de transporte en los últimos tres meses. Lo primero que acordó el equipo de trabajo fue negociar con los

proveedores de transporte la actualización de tarifas para las rutas terrestres, por ser una estrategia utilizada en compras y con impacto inmediato.

Para solucionar el problema de raíz, el equipo de trabajo tomó la decisión de trabajar exclusivamente las rutas terrestres en busca de mejores alternativas y renegociar con los proveedores de transporte, como un primer experimento, con la expectativa de que si los resultados fueran satisfactorios extender la medida a otras rutas. Se encargó al equipo de embarques y recibo registrar la cantidad de material enviado en el transporte y los días de preparación de producto terminado. La información solicitada al área de embarques fue la programación y colocación de unidades de carga en las bahías del almacén de recibo y embarques, así como la tasa de uso en peso y espacio del material embarcado por cada unidad. En tabla 2 se puede ver un concentrado de rutas terrestres nacionales por destino, número de proveedores y frecuencia de uso de transporte semanal.

Tabla 2. Rutas terrestres por destino, proveedor y frecuencia.

Destino	Proveedores	Frecuencia/Semana
Guanajuato	4	3
Querétaro	5	1
Monterrey	4	1
Celaya	2	1
Estado de México	3	Especial/requerimiento esporádico
Guadalajara	1	1
Irapuato	3	2

A partir de esta información se propuso hacer un estudio de ubicación geográfica-proveedor-planta y proponer rutas alternas que permitieran disminuir el tiempo de traslado y al mismo tiempo evaluar la posibilidad de reducir la frecuencia de envío de material. El equipo de trabajo estableció el criterio para seleccionar a los proveedores basado en la frecuencia de envío (ver Figura 1), como sigue:

Porcentaje de frecuencia igual o menor al 5%= Viable para experimento.

Porcentaje de frecuencia mayor al 5%= No viable para experimento.

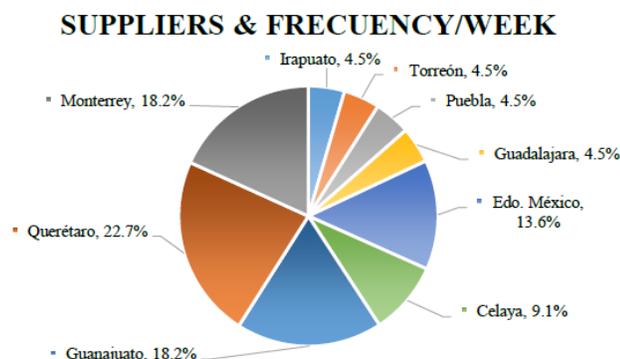


Figura 1. Proveedores de materia prima y frecuencia semanal

Se seleccionaron tres proveedores de servicios de transporte: MP, TI y FM, ubicados en Irapuato. Un segundo filtro por el que pasaron estos proveedores, fue verificar con ellos la disponibilidad de unidades de diferente capacidad. El tercer proveedor fue eliminado del estudio al contar únicamente con unidades tipo tráiler (capacidad 25 toneladas). Los proveedores finales aportaron sus cotizaciones para que la planta pudiera hacer el comparativo de tarifas para los diferentes destinos, así como su anuencia a participar en el experimento de cambios de rutas y renegociación de tarifas en todas las rutas terrestres. Por su parte, la planta se comprometió a manejar por lo menos dos envíos semanales por proveedor, a fin de hacer viable la modificación de tarifas. Con la información se hizo la tabulación de costo-ubicación. Ver tabla 3.

Tabla 3. Tabulación Costo-Ubicación

RUTA	1 TON	3.5 TON	TORTON	TRC
Querétaro	3,740.00	5,060.00	7,755.00	10,175.00

Monterrey	6,600.00	9,405.00	15,400.00	18,370.00
Guadalajara	6,105.00	7,590.00	12,650.00	15,675.00
Toluca	7,645.00	8,690.00	11,275.00	14,795.00
Locales-SLP	1,000.00	1,000.00	1,500.00	2,150.00
Silao	3,575.00	4,345.00	7,040.00	8,800.00
Irapuato	4,015.00	4,675.00	6,985.00	8,195.00
Celaya	4,235.00	5,500.00	6,930.00	9,900.00

El proveedor MP hizo propuesta con unidades de menor gama, tales como torton y rabón (capacidad 3.5 y 2.5 ton, respectivamente), ver Tabla 4. Se hizo un comparativo con otras compañías transportistas de San Luis Potosí capital, encontrando que el proveedor cuenta con el mayor número de unidades de carga baja a media, asegurando servicios urgentes y tarifas más accesibles. Además, se hizo un sondeo con las otras plantas del corporativo y salió bien calificado en el nivel de servicio.

Tabla 4. Cotización de servicio del proveedor MP

UNIDAD	DESTINO/ORIGEN	COSTO MXN	OBSERVACIONES
Rabón	Monterrey	13,500	viaje redondo con el mismo material
Rabón	Monterrey	14,400	viaje redondo, recolectando en otro punto
Rabón	Querétaro	6,400	viaje recolección en 5 proveedores
Camioneta 3 Ton	Guadalajara	6,500	viaje recolección en Guadalajara
Rabón	Toluca	12,650	viaje redondo, lleva empaque y regresa materia prima
Rabón	Irapuato/Celaya/Apaseo	7,400	Ruta lechera
Torton	Irapuato/Celaya/Apaseo	8,500	Ruta lechera
Torton	Irapuato	6,700	Incluye resguardo y almacenamiento

Con el segundo proveedor no se negociaron términos de volumen, sino de frecuencia de utilización de unidad para carga y descarga a nivel empresa. Las tarifas fueron más estrictas y con poco margen de negociación en todos los destinos, sobre todo porque en grandes distancias si el recorrido es superior a cinco horas, el gasto de combustible impacta considerablemente la tarifa final. Ver tabla 5.

Tabla 5. Cotización de servicio del proveedor TI

UNIDAD	DESTINO/ORIGEN	COSTO MXN	OBSERVACIONES
Torton/Rabón	Irapuato	5,950	
Torton/Rabón	Monterrey	10,000	
Torton/Rabón	Estado de México	8,800	Los envíos de ida y vuelta se
Torton/Rabón	Consolidado Qro.	7,755	cobran por separado e incluye el
Torton/Rabón	Consolidado Irapuato	6,985	servicio de resguardo y
Torton/Rabón	Movimiento Locales	1,100	almacenamiento
Torton/Rabón	Puebla	10,164	
Torton/Rabón	Nissan Toluca	8,800	

Se hizo también un sondeo a nivel corporativo sobre el servicio de este proveedor y la calificación obtenida fue buena. Con las dos cotizaciones, el equipo de trabajo decidió asignar el servicio de transporte según la tarifa más competitiva en una zona específica y establecer una recolección periódica, a fin de aprovechar el servicio de ambas compañías transportistas.

Para efectos de medición de resultados del experimento, se consideró al proveedor MP, que realiza entregas y recolección de material con dos proveedores ubicados en Irapuato y se comparó con el costo anterior. En la tabla 6 se muestran los costos y el ahorro proyectado anual.

Tabla 6. Ahorro mensual y proyectado anual

Tiempo	Torton/MP (MXN)	Tráiler/TI(MXN)	Diferencia en costo por mes
Semana 1	13,400	11,724	
Semana 2	13,400	11,724	
Semana 3	13,400	11,724	
Semana 4	13,400	11,724	
Importe total promedio por mes	53,600	93,792	\$ 40,192.00 MN
Ahorro por mes en USD			\$ 2,115.94 USD
Ahorro anual en USD			\$25,385.26 USD

En el rediseño de rutas se hizo un comparativo del kilometraje registrado en la nueva ruta y el obtenido en las unidades de tráiler utilizadas anteriormente. El resultado mostró una reducción de al menos una hora de tránsito y menor kilometraje, así como un cambio en las actividades de recolección y uso eficiente de capacidad del transporte; el tiempo ahorrado permitió llegar con anticipación a cargar y descargar, liberando también la cantidad de unidades de transporte que se encuentran en espera. Ver la Figura 2.

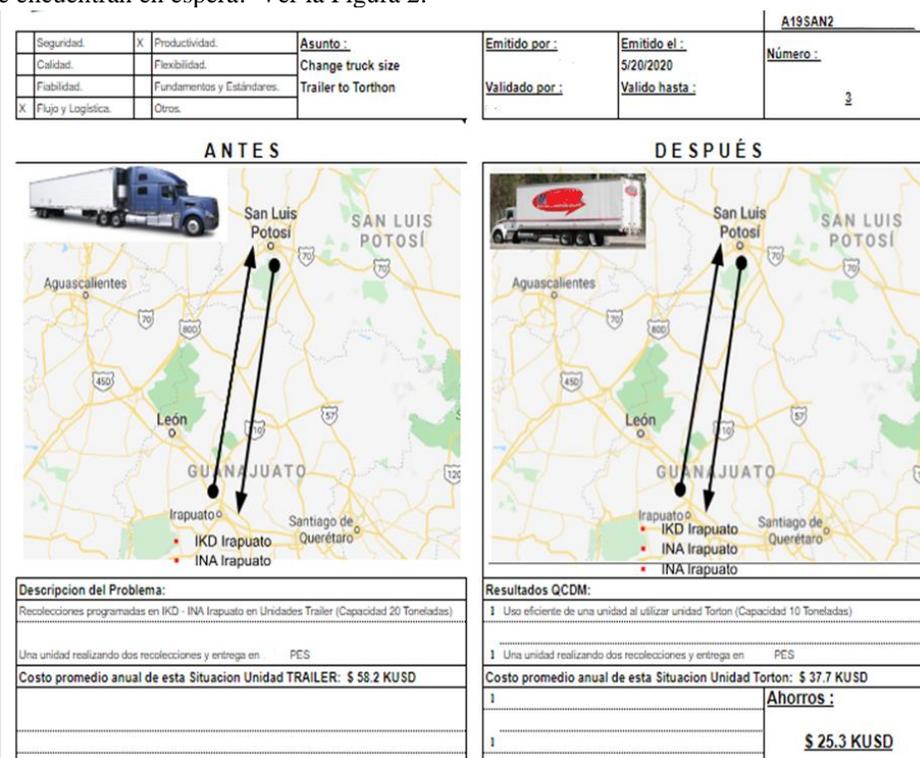


Figura 2. Kaizen Card costo anual

### Resultados

Antes de este estudio, las actividades de entrega y recolección de la ruta San Luis Potosí-Irapuato requerían de dos unidades tipo tráiler, según la capacidad de la línea de producción en planta para desocupar los contenedores y el etiquetado y paletizado hecho en el almacén, subutilizando la capacidad en peso/volumen, con menos del 50%, incumpliendo la tasa mínima establecida por la empresa del 60%. El costo por unidad grande era de \$11,724, semanalmente \$23,448. Como se puede apreciar la relación costo/beneficio no era positiva.

El equipo de trabajo encargado de este proyecto también estuvo en contacto con el área de producción para sincronizar la recolección de contenedores con lo que se optimizó la utilización del transporte ahora con unidades más pequeñas, con una tasa mayor al 70%, 10 puntos arriba de lo establecido por la planta.

En el mes que duró el estudio, la entrega y recolección se hizo en dos plantas de Irapuato. El costo anterior por este movimiento era de \$23,448 por el uso de dos unidades tráiler semanales; las nuevas rutas y tarifas por el cambio de unidades tipo tráiler a unidades más pequeñas tipo rabón y torton, generaron un costo semanal de \$13,400, lo que representa un 43% menos, ver tabla 7.

## Resumen de resultados

Tabla 7. Resumen de beneficios

	ANTES	DESPUÉS	BENEFICIOS
Unidades de transporte	2 unidades tipo tráiler	2 unidades tipo torton/rabón	Ahorros por unidad de \$5,024
Capacidad utilizada	< 50%	> 70%	Utilización superior a la tasa de 60% establecida
Costo anual proyectado	\$1'219,296	\$696,800	43% menos
Presupuesto	> 2%	< 5%	Menor gasto de lo presupuestado

## Comentarios Finales

### Conclusiones

Los resultados finales fueron positivos, al lograr una reducción en el costo del servicio de transporte con un ahorro inicial estimado en 43%; se mejoró el KPI del área logística en un 5% por debajo de lo presupuestado. La reducción de una hora de tránsito disminuyó las esperas en patio y los tiempos de los operadores de transporte. Los cambios realizados durante este estudio, como el diseño de nuevas rutas, el uso de unidades más pequeñas, el establecimiento de los días de recolección con base en el estudio de capacidad de producción de la línea, entre otros, permitirán establecer nuevos estándares en las rutas nacionales.

### Recomendaciones

Sería conveniente analizar el servicio de transporte de rutas nacionales de los demás destinos nacionales de forma gradual, sobre todo en el tipo de unidades utilizadas para el movimiento de materiales. Este tipo de cambios trae consigo otros beneficios, como reducir el nivel de riesgo de accidentes al estar las unidades menor tiempo en tránsito; se reducen emisiones de gases contaminantes y optimiza las horas de trabajo de los operarios tanto del transporte, como de la planta y los proveedores.

## Referencias

- Ballou, Ronald H. (2004). Logística Administración de la Cadena de Suministro. 5ª. Ed. México: Pearson Educación.
- Chase, R., Jacobs, F. y Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones: producción y cadena de suministros, 12ª. Ed. México: McGraw Hill Educación.
- Chopra, S. y Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. 3ª. Ed. México: Pearson Educación.
- Cendrero B. (2010). El transporte, aspectos y tipología. 1ª. Ed. España: Delta.

## Notas Biográficas

La **MC. María Merced Cruz Rentería** es Profesora de Ingeniería Industrial en el TecNM Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Terminó sus estudios de Maestría en Ciencias en la enseñanza de las ciencias en el CIIDET. Es coautora del Libro "Prácticas exitosas en la implementación de políticas de innovación y competitividad en el ambiente de negocios local". Ha publicado un artículo en la revista Pymes, Innovación y Desarrollo. Además de diversos artículos en revistas indizadas y arbitradas.

La **MC. Rosa Hilda Félix Jáquez** es Profesora de Ingeniería Industrial en el TecNM Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Terminó sus estudios de Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Saltillo. Ha publicado artículos en el Institute of Industrial and Systems Engineers y en la revista de ANFEL. Además de diversos artículos en revistas indizadas y arbitradas.

La **MA. Ma. Dolores Delgado Celis** es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el TecNM Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Terminó sus estudios de posgrado en administración de empresas en University of Texas of the Permian Basin, Odessa, Texas y de Maestría en Contaduría en la Universidad Autónoma de Campeche. Es coautora del Libro "Pymes: Entre la sobrevivencia y el desempeño innovador. Ideas y casos de estudio sobre competitividad en pequeñas y medianas empresas". Además de diversos artículos en revistas indizadas y arbitradas.

El **C. Ángel Aarón González Guardiola** es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del TecNM Instituto Tecnológico de San Luis Potosí.

# Determinación de la conductividad y potencial Z de sistemas suelo-líquidos iónico-hidrocarburo en medio acuoso

Ing. Erik Giovany Cruz Vergara<sup>1</sup>, M.C. Angel Rafael Lara Hernández<sup>2</sup>,  
Dra. Nohra Violeta Gallardo Rivas<sup>3</sup>, Dr. Ulises Páramo García<sup>4</sup> y Dra. Ana María Mendoza Martínez<sup>5</sup>

**Resumen**— El potencial Z y la conductividad son medidas de la magnitud de repulsión-atracción entre partículas, son parámetros fundamentales para la estabilidad aportan información sobre la dispersión, agregación o floculación. Debido a esto, el objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la concentración y tipo de electrolito (líquidos iónicos, LI: C6-IM y C12-IM) en el potencial Z y la conductividad de sistemas suelo-LI-hidrocarburo. Los resultados mostraron que el potencial Z del suelo es negativo (-10 a -12 mV), con el incremento de la acidez (pH) este potencial disminuyó su negatividad (-2.4 mV) incluso, alcanzo valores positivos. Para la conductividad se observó un incremento en función de la concentración (10-100 mgL<sup>-1</sup>), entre 10-250  $\mu\text{Scm}^{-1}$ , el cambio en la tendencia corresponde a la concentración micelar crítica (CMC-LI), siendo 553 y 253 mgL<sup>-1</sup>, para C6-IM y C12-IM, respectivamente. La disminución en función del tamaño de cadena de debe a su carácter hidrofóbico.

**Palabras clave**— Potencial Z, conductividad, suelo, líquido iónico, hidrocarburo.

## Introducción

La remediación electrocinética de suelos contaminados está despertando un gran interés debido a que, a priori, presenta una serie de aspectos potencialmente ventajosos: puede ser desarrollada in situ, evitando costes asociados a etapas de excavación y transporte, puede aplicarse en el tratamiento de suelos estratificados de baja porosidad y permeabilidad, contaminados con metales pesados y/o especies orgánicas (Pamukcu y Whittle, 1992, Shapiro y Probst, 1993, Acar y Saichek, 1993).

En este punto, es importante indicar que la electro-remediación de suelos presenta una limitación cuando la contaminación se produce por compuestos orgánicos hidrófobos (COHs), debido a su carácter apolar y a su baja solubilidad en agua. Estas propiedades hacen que la movilización de estos compuestos mediante el lavado producido por flujo electro-osmótico o el transporte provocado tanto por electromigración iónica como por electroforesis, sea ineficiente (Reddy y Saichek, 2003, She et al., 2003, Saichek y Reddy, 2003, Fava et al., 2003). Estas circunstancias, han derivado en la investigación de modificaciones al proceso de electromigración, enfocadas a incrementar el rendimiento obtenido con la adición de los denominados “fluidos de mejora”, entre los que se encuentran los líquidos iónicos. Estos compuestos están formados por moléculas anfifílicas capaces de interactuar con compuestos polares y/o apolares (Markiewicz et al., 2013).

Bajo esta premisa, es necesario conocer los cambios que experimentan las variables de estudio (potencial Z y conductividad) en sistemas simples y modificados con líquidos iónicos (LI's), partiendo del análisis de sus componentes (suelo, contaminante, LI, electrolitos, entre otros). Debido a lo anterior, se plantea el siguiente trabajo, que consiste en determinar el potencial Z y la conductividad, de sistemas simples suelos-hidrocarburos y suelos-LI's-hidrocarburos, para conocer el efecto de cada variable en el proceso de electro-migración, como paso previo a la maximización de la eficiencia de la técnica de electro-remediación de suelos.

## Descripción del Método

### Preparación de soluciones.

Se prepararon soluciones a diversas concentraciones (10-100 mgL<sup>-1</sup>) de los dos líquidos iónicos (LI's) estudiados, P-toluensulfonato de 1-metil-3-hexilimidazolio (C6-IM) y P-toluensulfonato de 1-metil-3-

<sup>1</sup> Ing. Erik Giovany Cruz Vergara es Estudiante del programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería del Instituto Tecnológico de Cd. Madero. [g13070607@cdmadero.tecnm.mx](mailto:g13070607@cdmadero.tecnm.mx)

<sup>2</sup> M.C. Angel Rafael Lara Hernández es Estudiante del programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería del Instituto Tecnológico de Cd. Madero [d10070905@cdmadero.tecnm.mx](mailto:d10070905@cdmadero.tecnm.mx)

<sup>3</sup> Dra. Nohra Violeta Gallardo Rivas es Profesor-Investigador del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Madero. Centro de Investigación en Petroquímica [nohvigari@itcm.edu.mx](mailto:nohvigari@itcm.edu.mx) / [nohra.gr@cdmadero.tecnm.mx](mailto:nohra.gr@cdmadero.tecnm.mx) (autor correspondiente)

<sup>4</sup> Dr. Ulises Páramo García es Profesor-Investigador del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Madero. Centro de Investigación en Petroquímica [uparamo@itcm.edu.mx](mailto:uparamo@itcm.edu.mx) / [ulises.pg@cdmadero.tecnm.mx](mailto:ulises.pg@cdmadero.tecnm.mx)

<sup>5</sup> Dra. Ana María Mendoza Martínez es Profesor-Investigador del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Madero [mendoza.martinez.ana@gmail.com](mailto:mendoza.martinez.ana@gmail.com) / [ana.mm@cdmadero.tecnm.mx](mailto:ana.mm@cdmadero.tecnm.mx)

dodecilimidazolio (C12-IM), en fase acuosa (agua desionizada), ambos son de tipo no-iónico. En seguida se prepararon los diferentes sistemas estudiados, se muestran en la tabla 1.

Sistemas de estudio		
C6-IM/ H <sub>2</sub> O DI.	C6-IM/ NaCl 0.1M	C6-IM/ NaCl 0.1M/ suelo/ hidrocarburo
C12-IM/ H <sub>2</sub> O DI.	C12-IM/ NaCl 0.1M	C12-IM/ NaCl 0.1M/ suelo/ hidrocarburo

Tabla 1. Sistemas de estudio preparados.

*Medición de la conductividad.*

El método conductimétrico consiste en medir la conductividad de disoluciones que contienen de distinta concentración de tensoactivo. Previo a llegar a la CMC los datos presentan una pendiente, la cual cambia debido a la formación de micelas y aglomerados (Inoue et al., 2007). Para la obtención de la conductividad se utilizó un conductímetro HM digital, en el que se analizaron los diferentes sistemas preparados (Tabla 1) con variaciones de concentración de 10 a 100 mgL<sup>-1</sup> a 25 °C (298.15 K) y presión atmosférica, utilizando como disolvente agua desionizada. Tras la experimentación, se generó una curva de variación conductividad con respecto a la diferencia de concentración y se observó el cambio de pendiente.

*Medición del potencial Z.*

En suspensiones líquidas, el potencial Z es una medida de la atracción/repulsión entre partículas cargadas electrostáticamente, permitiendo estudiar la estabilidad de dispersiones, emulsiones, suspensiones, etc. En sólidos macroscópicos, es una propiedad importante de interfaces sólido/líquido cargadas eléctricamente, siendo un indicador de la carga superficial de un sólido en contacto con un electrolito. Este análisis se realizó con un equipo de marca Malvern, modelo ZetaSizer. Se estudiaron los sistemas mostrados en la tabla 1, se utilizó agua desionizada como dispersante, con concentraciones de 10 a 100 mgL<sup>-1</sup> con la finalidad de observar el efecto de la concentración sobre la corriente que pasa por las partículas. El pH de la solución se midió antes y después de cada medición. Si se producía algún cambio, se tomaba el último registro como el pH de la solución.

**Resultados y Discusión**

La conductividad y el potencial Z del suelo se presenta en presencia y ausencia de electrolito, líquidos iónicos (LI's) e hidrocarburos para comparar el efecto de cada uno de esos elementos. A lo largo de la discusión de resultados se compara con los parámetros del agua y el suelo limpio como blancos.

*Efecto de la concentración de los líquidos iónicos en el potencial Z y la conductividad.*

La conductividad y el potencial Z se determinó para dos LI's de tipo no iónico en concentraciones de 10 a 100 mgL<sup>-1</sup>, se evaluó el efecto de la concentración en ambos parámetros (Figura 1). De igual manera se determinó el pH de las soluciones de LI en función de la concentración. En la Tabla 2 se enlistan los valores de pH, se utilizó agua desionizada, se observa que los pHs son ligeramente ácidos en presencia de LI de tipo no iónico. Se observa también que en lo general, el aumento de la concentración altera ligeramente el pH de las soluciones.

Concentración del líquido iónico (LI's no-iónico) mgL <sup>-1</sup>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
pH (C6-IM/ H <sub>2</sub> O DI.)	6.35	6.10	5.89	5.69	5.21	4.95	4.57	4.33	4.01	3.81
pH (C12-IM/ H <sub>2</sub> O DI.)	6.18	5.97	5.77	5.46	5.01	4.76	4.37	4.06	3.76	3.22

Tabla 2. pH en función de diferentes concentraciones de líquidos iónicos.

En la figura 1(a) se muestran los resultados de potencial Z, los cuales tienen valores negativos a bajas y medianas concentraciones, mientras que a altas concentraciones, por encima de los 80 mgL<sup>-1</sup> son positivos con valores de potencial del orden de 3.8 a 6.1 mV para el líquido iónico C6-IM y 0.3 a 2.5 mV para C12-IM, este cambio indica

que la superficie del suelo están completamente cubiertas por iones positivos. Como era de esperar, a medida que aumenta la concentración de los líquidos iónicos, el potencial Z del suelo se vuelve más negativo, este fenómeno ya fue observado por otros autores (Kaya y Yukselen, 2005, Vega et al., 2009), que además comparan surfactantes de tipo no iónico, aniónico y catiónico concluyendo que, los cambios de magnitud en el potencial Z con tensoactivo no iónico son menores que los que se observan con s catiónicos y aniónicos. Ahora bien, también es posible observar que el tamaño de la estructura del LI tiene un efecto en el potencial Z, con valores superiores para el caso del C12-IM, esto atribuido a que estructuralmente es de mayor tamaño y por tanto su carga efectiva también es mayor.

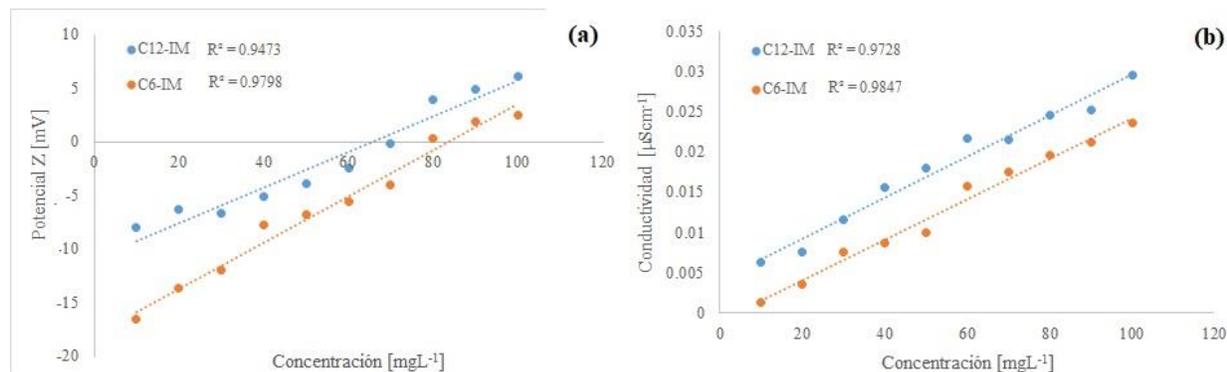


Figura 1. Efecto de la concentración de líquidos iónicos en el potencial Z (a) y la conductividad (b) de suelos.

La relación entre la conductividad y la concentración se aprecia en la figura 1(b), para el caso de este parámetro se observa una tendencia similar, con el incremento del valor de la conductividad en función de la concentración de los líquidos iónicos, comportamiento asociado a los procesos premicelares y postmicelares. El aumento del tamaño de la cadena hidrocarbonada en el LI provoca un incremento en los valores de conductividad, por el efecto del carácter hidrofóbico en las moléculas, que facilita el proceso de micelización y estabilización de los sistemas agua-LI (Pal y Chaudhary, 2014).

*Efecto de la adición de electrolito (NaCl) en el potencial Z y la conductividad.*

Los efectos en el potencial Z de suelos por adición de un álcali (NaCl a 0.1 M) en función del pH en presencia de LI's son mostrado en la figura 2(a). Se observan los valores de potencial del suelo y del agua, este último con fines comparativos. En general, los potenciales del suelo continúan presentando valores negativos, aunque con un cambio de pendiente para ambos LI's, se sabe que el potencial del suelo es negativo y con la adición de LI's de tipo no iónicos se preserva esta negatividad, ahora bien al agregar un álcali (Na<sup>+</sup>) estos valores tenderán continuar en la misma tendencia pero existe una saturación de sitios negativos con el incremento del pH. En el caso, del efecto de la cadena hidrocarbonada se observa que el LI's con mayor número de carbonos (C12-IM) posee valores de potencial más altos, nuevamente debido a su carga neta efectiva que continúa siendo en lo general positiva, pero no lo suficiente para lograr valores de potencial positivos.

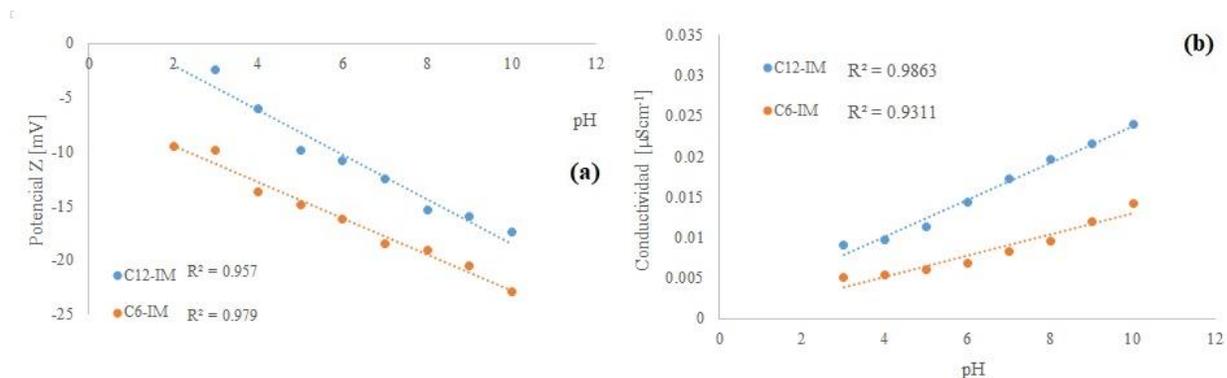


Figura 2. Efecto del NaCl en el potencial Z (a) y la conductividad (b) de suelos modificados con líquidos iónicos.

Los cambios en el potencial Z, se pueden explicar por los mecanismos que tienen lugar entre las partículas de suelo y los líquidos iónicos. La superficie del suelo tiene iones OH que pueden interactuar con la parte aniónica del líquido iónico, aun considerando que es de tipo no iónico, pudiendo formar segundos enlaces H puede formarse entre sus moléculas y las partículas de suelo. Por otro lado, el catión presente ( $\text{Na}^+$ ) puede establecer puentes de tipo electrostático entre la parte aniónica de los LI's y la superficie del suelo (Yalcin et al., 2002). Como resultado, de estos fenómenos aditivos el potencial Z se vuelve más negativo.

La relación entre la conductividad y el pH se aprecia en la figura 2(b), para el caso de este parámetro se observa una tendencia similar, con el incremento del valor de la conductividad en función de la concentración de los LI's, nuevamente este comportamiento asociado a los procesos premicelares y postmicelares. Pero ahora con la presencia de los iones  $\text{Na}^+$  los valores de conductividad se ven afectados a valores inferiores a los mostrados en la figura 1(b). El aumento del tamaño de la cadena hidrocarbonada en el líquido iónico provoca un incremento en los valores de conductividad, por el efecto del carácter hidrofóbico en las moléculas.

#### Efecto de la presencia de hidrocarburos, en el potencial Z y la conductividad del suelo.

Los valores de potencial Z son calculados a partir de las movilidades electroforéticas de partículas de hidrocarburo medidas en soluciones acuosas y en agua-LI se representan en la figura 3(a) en función del pH. Se presenta de este modo debido a que este parámetro expresa los fenómenos reales involucrados en la electroforesis, y no el efecto físico de aplicar un potencial eléctrico los sistemas acuoso-dispersión de hidrocarburos.

A diferencia de los resultados presentados en los demás apartados el potencial Z negativo aumenta ligeramente a medida que el pH aumenta. En sistemas con el líquido iónico C12-Im el punto isoeléctrico (pH de potencial zeta cero) ocurre a pH 5.2. Por lo tanto, a valores de pH menores o mayores que 5.2, su potencial Z es positivo y negativo, respectivamente. Estos resultados indican claramente que el potencial Z del hidrocarburo se ve afectado por la adición de soluciones acuosas de NaCl y LI's, lo que sugiere la adsorción de moléculas eléctricamente neutras la interfaz de solución.

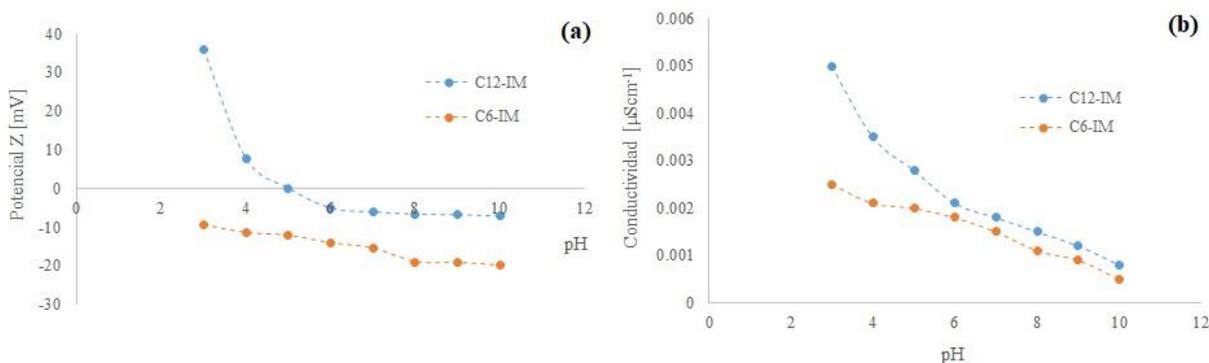


Figura 3. Efecto de la presencia de hidrocarburos en el potencial Z y conductividad de suelos.

Para el caso de la conductividad tenemos tendencias similares a las observadas en los demás sistemas, con valores superiores de conductividad para el líquido iónico C12-IM frente al de menor tamaño (C6-IM), la observación más notable es la disminución general de los valores de conductividad, los cuales disminuyeron en prácticamente un orden de magnitud por la presencia del hidrocarburo, es decir el sistema se vuelve más resistivo con valores inferiores a  $0.006 \mu\text{Scm}^{-1}$ .

#### Conclusiones

Los resultados observados demuestran que el uso de líquidos iónicos modifica las propiedades conductivas de un sustrato (suelo). El pH disminuye en función de la concentración de los LI's empleados y su tamaño estructural, para el caso del potencial Z este se incrementa a valores positivos para concentraciones superiores a  $60 \text{ mg L}^{-1}$ , la conductividad en todos los casos presenta la misma tendencia con un incremento de su valor en función del pH para sistemas simples, caso contrario con el hidrocarburo que se revierte este comportamiento pero con valores de  $0.005$  a  $0.001 \mu\text{Scm}^{-1}$ . Para el caso del efecto de la cadena hidrocarbonada, se concluye que el LI de mayor tamaño (C12-IM) proporciona mejores resultados tanto de conductividad ( $> 0.03 \mu\text{Scm}^{-1}$ ), como para potencial Z, llegando incluso a observarse el punto isoeléctrico en presencia de hidrocarburos a pH 5.2.

### Recomendaciones

Es necesario realizar nuevos experimentos, con diversos tipos de suelos o sustratos, lo que permitirá validar el efecto o demostrar las diferencias en función de horizonte terroso, por otro lado el uso de otro tipo de álcali LiCl o CaCl podría permitir evaluar el efecto de los diferentes electrolitos para encontrar mejores condiciones que favorezcan la movilidad electroforética de las especies presentes en el sistema (hidrocarburos o asfaltenos).

### Agradecimientos

El Ing. Erik Giovany Cruz Vergara agradecen el CONACYT por la becas otorgada para estudios de posgrado. Los autores agradecen al CONACYT por el apoyo otorgado al proyecto APN (2016)-3676. De igual modo al Centro de Investigación en Petroquímica del Instituto Tecnológico de Cd. Madero.

### Referencias

- Acar, Y., y A. Alshawabkeh. "Principles of electrokinetic remediation," *Environmental science & technology*, Vol. 27, No. 13, 1993.
- Fava, G., Fratesi, R., Ruello, M. L., y D. Sani. "Surfactant effects on electrokinetic processes in clay-rich soils remediation," *Annali di chimica*, Vol. 92, No. 10, 2002.
- Inoue, T., Ebina, H., Dong, B., y L. Zheng. "Electrical conductivity study on micelle formation of long-chain imidazolium ionic liquids in aqueous solution," *Journal of colloid and interface science*, Vol. 314, No. 1, 2007.
- Kaya, A., y Y. Yukselen. "Zeta potential of soils with surfactants and its relevance to electrokinetic remediation," *Journal of hazardous materials*, Vol. 120, No. 1-3, 2005.
- Markiewicz, M., Mroziak, W., Rezwan, K., Thöming, J., Hupka, J., y C. Jungnickel. "Changes in zeta potential of imidazolium ionic liquids modified minerals—implications for determining mechanism of adsorption," *Chemosphere*, Vol. 90, No. 2, 2013.
- Pal, A., y S. Chaudhary. "Ionic liquids effect on critical micelle concentration of SDS: Conductivity, fluorescence and NMR studies," *Fluid Phase Equilibria*, Vol. 372, No. 1, 2014.
- Pamukcu, S., y J. Kenneth-Wittle. "Electrokinetic removal of selected heavy metals from soil," *Environmental Progress*, Vol. 11, No. 3, 1992.
- Reddy, K., y R. Saichek. "Effect of soil type on electrokinetic removal of phenanthrene using surfactants and cosolvents," *Journal of environmental engineering*, Vol 129, No. 4, 2003.
- Saichek, R., y K. Reddy. "Effect of pH control at the anode for the electrokinetic removal of phenanthrene from kaolin soil," *Chemosphere*, Vol. 51, No. 4, 2003.
- Shapiro, A., y R. Probstein, R. F. "Removal of contaminants from saturated clay by electroosmosis." *Environmental Science & Technology*, Vol. 27, No. 2, 1993.
- She, P., Liu, Z., Ding, F., Yang, J., y X. Liu, X. "Surfactant enhanced electroremediation of phenanthrene," *Chinese Journal of Chemical Engineering*, Vol. 11, No.1, 2003.
- Vega, S., Urbina, R., Covarrubias, M., y C. Galeana. "The zeta potential of solid asphaltene in aqueous solutions and in 50: 50 water+ ethylene glycol (v/v) mixtures containing ionic surfactants," *Journal of Petroleum Science and Engineering*, Vol. 69, No. 3-4, 2009.
- Yalçın, T., Alemdar, A., Ece, Ö. I., y N. Güngör. "The viscosity and zeta potential of bentonite dispersions in presence of anionic surfactants," *Materials Letters*, Vol. 57, No. 2, 2002.

## El Maquetado en el desarrollo de aplicaciones móviles (Ing. en TIC'S en el TECNM campus APIZACO)

Ing. José Antonio Cruz Zamora<sup>1</sup>, MDIS Elizabeth Cuatecontzi Cuahutle<sup>2</sup>, MCCyT Juan Ramos Ramos<sup>3</sup>  
Cristina Arenas Luna<sup>4</sup> y Marcedeli Romero Bravo<sup>5</sup>

**Resumen**—El proceso de maquetado permite tener un prototipo de baja o alta fidelidad que ayuda a determinar las experiencias del Usuario (UX) y mejorar la usabilidad, al tener una interacción con el cliente, realizar los cambios y mejoras que le permiten amigabilidad, dándole un plus a la usabilidad en el desarrollo de aplicaciones móviles. En el presente artículo mostramos las características del maquetado a través del prototipo de baja fidelidad *Easy Scholar*, realizado en *balsamiq* para el desarrollo de la aplicación móvil como una práctica de la materia de desarrollo de aplicaciones móviles en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Tecnológico Nacional de México Campus Apizaco.

**Palabras clave**— Maquetado de baja fidelidad, Experiencia de usuario, Usabilidad, Prototipos de software, Desarrollo de aplicaciones Móviles, Desarrollo centrado en el usuario, *Balsamiq Wireframes*<sup>6</sup>.

### Introducción

En este artículo, realizamos el proceso de maquetado para el desarrollo de la aplicación *Easy Scholar*, una app para dispositivos móviles que permite realizar el seguimiento de las tareas escolares por parte de los padres, esto como un ejercicio de aplicación de un modelo de desarrollo centrado en el usuario (Herrera Olmos, Pajuña Punina, & Paolo, 2020), donde se realiza la elaboración de Storyboard para ilustrar la especificación de requerimientos, se desarrolla un prototipo de baja fidelidad con la herramienta *balsamiq wireframe*, y se realiza un test de mago de oz con un grupo de 20 usuarios para determinar la usabilidad a través de la experiencia de usuario y de las observaciones obtenidas con los participantes, para pasar a realizar modificaciones antes de iniciar el proceso de codificación.

Iniciamos con la descripción del problema y la realización de los Storyboards, que representan las situaciones en que será utilizada la aplicación, después se realiza una revisión a las consideraciones del modelo centrado en el usuario, los conceptos de usabilidad y experiencia de usuario que se consideran, posteriormente se muestra el maquetado y finalmente se hace una revisión de los resultados obtenidos por los usuarios en el Test de experiencia de usuario.

### Descripción del Problema

*Tener los materiales para realizar las tareas.*

En más de una ocasión nos ha tocado que el día domingo a las 10 de la noche nos comunique nuestro hijo que necesita una monografía y una cartulina para el lunes temprano, o que tiene que realizar un trabajo para entregar mañana y necesita una lista de materiales; por ello, tener una aplicación que nos notifique la tarea, los materiales que se necesitan y la fecha en que se entregará, podría ayudar a tener todo con anticipación y mejorar el desempeño escolar de nuestros hijos.

<sup>1</sup> Ing. José Antonio Cruz Zamora es Profesor del Departamento de Sistemas y Computación en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Apizaco del Tecnológico Nacional de México, Apizaco Tlaxcala [antonio.cz@apizaco.tecnm.mx](mailto:antonio.cz@apizaco.tecnm.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> MDIS Elizabeth Cuatecontzi Cuahutle es Profesora del Departamento de Sistemas y Computación en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Apizaco del Tecnológico Nacional de México, Apizaco Tlaxcala [elizabeth.cc@apizaco.tecnm.mx](mailto:elizabeth.cc@apizaco.tecnm.mx)

<sup>3</sup> Juan Ramos Ramos es Profesor del Departamento de Sistemas y Computación en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Apizaco del Tecnológico Nacional de México, Apizaco Tlaxcala [juan.rr@apizaco.tecnm.mx](mailto:juan.rr@apizaco.tecnm.mx)

<sup>4</sup> Cristina Arenas Luna es estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Apizaco del Tecnológico Nacional de México, Apizaco Tlaxcala [117370991@apizaco.tecnm.mx](mailto:117370991@apizaco.tecnm.mx)

<sup>5</sup> Marcedeli Romero Bravo es estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Apizaco del Tecnológico Nacional de México, Apizaco Tlaxcala [117371073@apizaco.tecnm.mx](mailto:117371073@apizaco.tecnm.mx)

<sup>6</sup> *BalsamiqWireframes* es un producto de la empresa Balsamiq.

### El control de las tareas escolares

Como padres de familia es importante dar un seguimiento al desarrollo académico de nuestros hijos y tener una aplicación que permita saber qué trabajos tienen que realizar, cuándo los deben entregar y cómo va su desempeño, así como si ya se realizaron las tareas para poder autorizar actividades; por lo cual nos serviría tener una aplicación móvil que nos permita revisar qué actividades están pendientes, cuáles ya fueron realizadas y si no se empalman con alguna actividad recreativa que se quiera hacer en familia.

### Trabajando con storyboards.

Una representación que permita a los usuarios visualizar la propuesta de solución, es desarrollar un storyboard de las situaciones que se plantean y la forma en que serán resueltas para que el usuario identifique y el desarrollador tenga claro cuáles son los requerimientos que se plantean antes de empezar a maquetar. En la figura 1 se muestra el Storyboard del control de tareas escolares y de la información de los materiales para realizar las tareas.

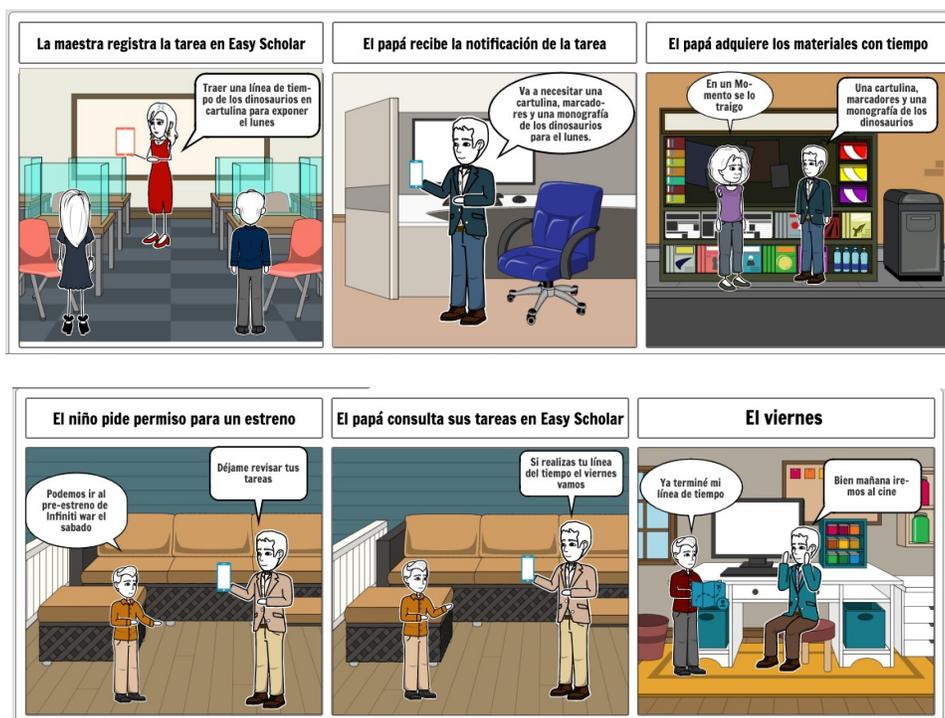


Figura 1. Storyboard del control y seguimiento de las tareas escolares.

### Diseño centrado en el usuario (DCU)

La especificación de requerimientos de software depende de una comunicación completa con el usuario para poder determinar lo que el usuario necesita, una forma de abordarlo es a través del Diseño Centrado en el Usuario (DCU), el estándar ISO 13407 establece cuatro actividades especiales que deben realizarse de modo iterativo:

- Entender y especificar el contexto de uso
- Especificar los requisitos del usuario y de la organización
- Producir soluciones de diseño
- Evaluar los diseños en base a los requisitos.

Recientemente el ISO 13407 ha sido renombrado como ISO 9241 210:2010, en base al cual Jordi Sánchez (Sánchez, 2011) realiza una revisión de diferentes autores sobre el Diseño Centrado en el Usuario y encuentra las siguientes características comunes:

- Está orientado a los usuarios del producto que participan durante todo el proceso.

- A pesar de denominarse diseño, en realidad se aplica durante todas las fases del desarrollo (planificación, diseño, desarrollo, evaluación), desde las primeras etapas.
- Es iterativo.
- Es multidisciplinar.
- Su objetivo es obtener productos usables y satisfactorios para los usuarios.

### Usabilidad

De acuerdo con Nielsen, citado por Hassan y Ortega (Hassan Montero & Ortega Santamaría, 2009), la usabilidad es un grupo de atributos de calidad que se pueden enumerar como:

- Facilidad de aprendizaje: ¿qué tan fácil les resulta a los usuarios llevar a cabo tareas básicas la primera vez que se enfrentan al diseño?
- Eficiencia: una vez que los usuarios han aprendido el funcionamiento básico del diseño, ¿cuánto tardan en realizar tareas?
- Calidad de ser recordado: cuando los usuarios vuelven a usar el diseño después de un periodo sin hacerlo, ¿cuánto tardan en volver a adquirir el conocimiento para usarlo eficientemente?
- Eficacia: durante la realización de una tarea, ¿cuántos errores comete el usuario?, ¿qué tan graves son las consecuencias de esos errores?, ¿qué tan rápido puede el usuario deshacer las consecuencias?
- Satisfacción: ¿qué tan agradable y sencilla le ha parecido al usuario la realización de las tareas?

### Experiencia de Usuario (UX)

La experiencia de usuario va más allá del concepto de usabilidad y no se limita a la mejora del rendimiento en la interacción -eficacia, eficiencia, facilidad de aprendizaje, y satisfacción-, sino que busca responder a la utilidad del producto y la diversión de su uso (Hassan Montero & Ortega Santamaría, 2009).

### Prototipado de baja fidelidad (DCU)

A continuación, se muestra el maquetado realizado para la aplicación *Easy Scholar*, un prototipo de baja fidelidad elaborado en *balsamiq wireframe* (Cardozo, Martín, Saldaño, & Gaetán, 2020), con el que se realiza un test de experiencia de usuario para verificar los problemas que éste tiene y tomar sus sugerencias con el fin de hacer modificaciones y mejorar la usabilidad antes de empezar a desarrollar la app.

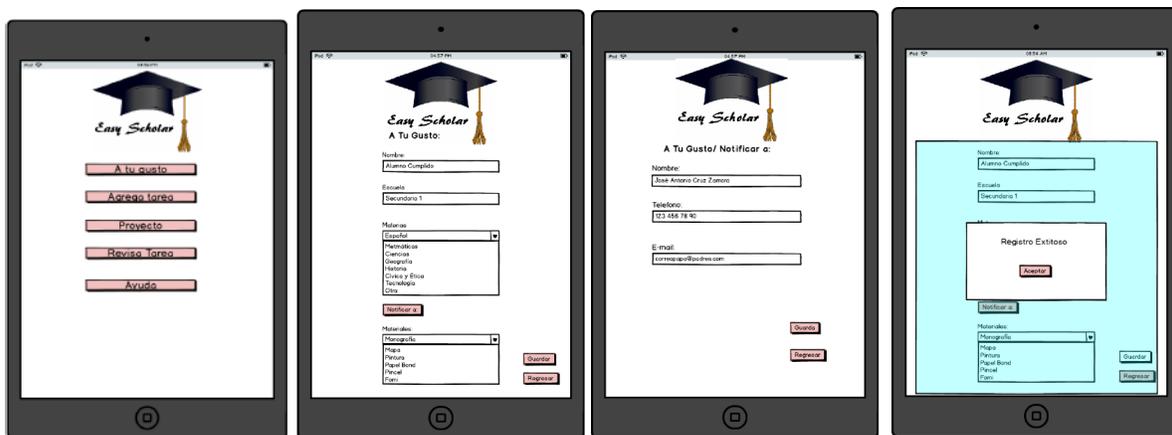


Figura 2. Configuración de *Easy Scholar*

### A tu gusto

En la Figura 2. se presenta el proceso de configuración de la aplicación desarrollado en Mockups, donde se muestra el acceso del menú principal. En la opción “A tu gusto”, se establece el nombre del alumno, la escuela, las materias, los datos del papá al que se le enviarán las notificaciones de tareas y materiales necesarios para realizarlas.

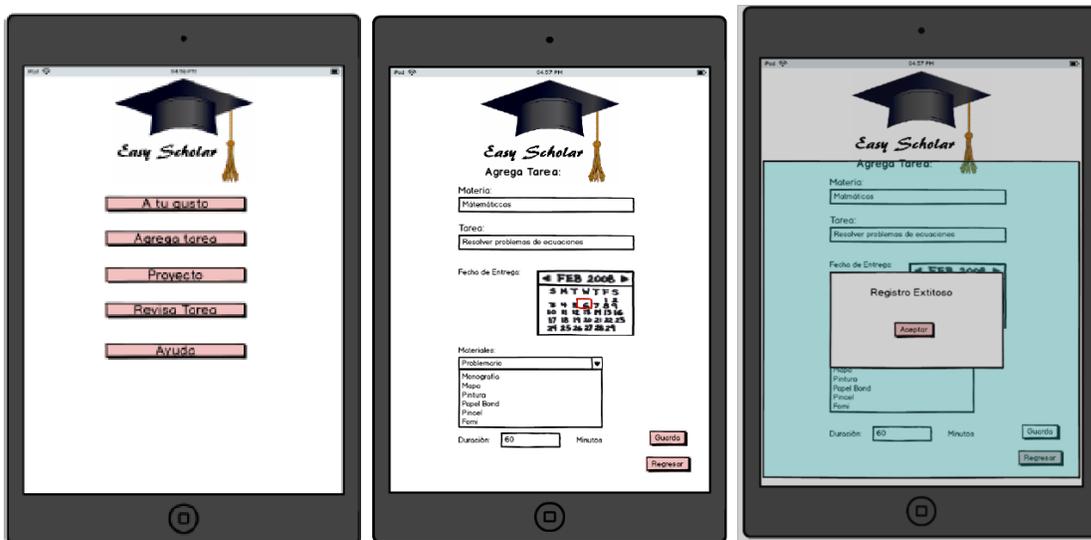


Figura 3. Proceso de agregar una tarea

### Agrega tareas

En la Figura 3 se muestra el proceso de Agregar tarea: se registra la materia, la tarea, la fecha de entrega y los materiales que se van a requerir para realizarla, así como el tiempo estimado para su elaboración. Cabe mencionar que, al momento de crearse, se envía notificación al papá registrado para que se adquieran los materiales con tiempo.

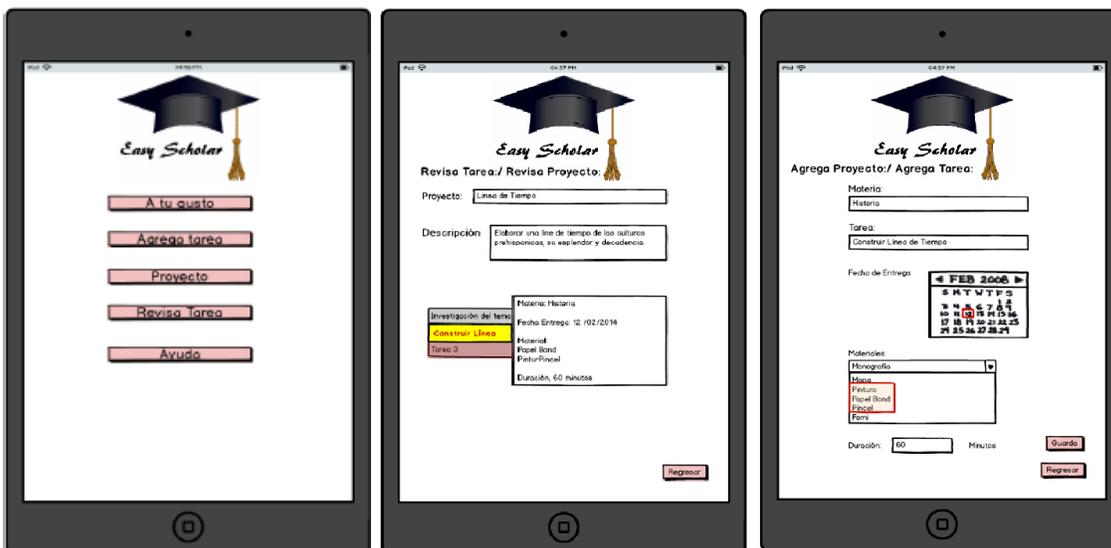


Figura 4. Proceso agregar un proyecto

### Proyecto

En la Figura 4, se muestra el alta de un Proyecto, éste puede estar compuesto por varias tareas que se deben ir realizando hasta terminarlo, por lo cual se va a dar de alta cada una de las que lo conforman.

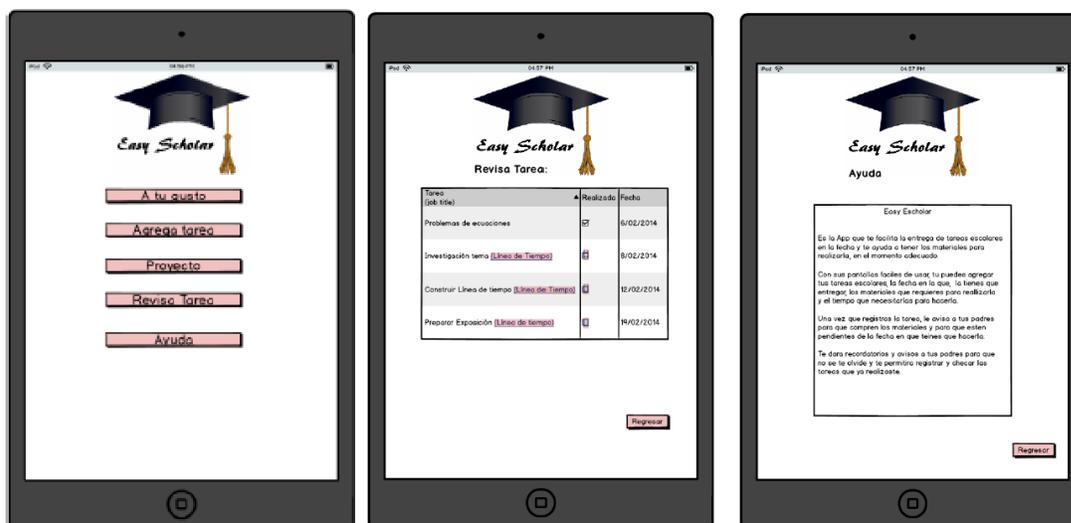


Figura 5. Procesos Revisar Tarea y consultar Ayuda

### Revisa Tarea y Ayuda

En la Figura 5 se muestra el proceso de revisar las tareas, en donde se puede verificar qué tareas ya fueron hechas y cuáles son las que están pendientes de realizarse, así como la Ayuda.

### Comentarios Finales

El *test* de experiencia de usuario se llevó a cabo con 20 participantes que realizaron las actividades de configuración, establecer tarea, establecer proyecto y revisar tarea. Fueron efectuadas en dos momentos el primer día y un tercer ejercicio el segundo día para medir la facilidad de recordar los menús.

### Resumen de resultados

El proceso dio sugerencias diversas de mejora, desde características del diseño para una experiencia más satisfactoria, modificación del tamaño y de los tipos de fuentes utilizados, así como sobre añadir información del lugar donde se encuentra el usuario; es decir, mostrar la navegación y poder regresar al menú principal en cualquier momento.

### Conclusiones

El uso de storyboard permite una obtención de requerimientos más clara y precisa, mejorando la comunicación con el usuario y el desarrollo de aplicaciones con la calidad suficiente para satisfacer adecuadamente las expectativas de este. Por otro lado, el prototipo de baja y alta fidelidad brinda la oportunidad de recuperar la experiencia de usuario y de esta manera desarrollar una aplicación que mejore las expectativas del mismo y disminuya el retrabajo al realizar una codificación cuando ya se tiene establecida la funcionalidad esperada. Todo esto gracias a que los cambios se realizan en el momento del diseño.

### Referencias

Cardozo, C., Martín, A., Saldaño, V., & Gaetán, G. (2020). Una propuesta para mejorar la experiencia de los adultos mayores con las redes sociales. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 113-142.

Hassan Montero, Y., & Ortega Santamaría, S. (2009). Informe APEI sobre usabilidad. Asturias: APEI: Asociación Profesional de Especialistas en Información.

Herrera Olmos, Y., Pajuña Punina, V., & Paolo, A. O. (2020). PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL, BASADO EN EL DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO: CASO EMPRESA DE TRANSPORTE PESADO "RUTAS DE TUNGURAHUA". *Revista de Ciencias Administrativas y Económicas*, 173-185.

Sanchez, J. (5 de septiembre de 2011). En busca del Diseño Centrado en el Usuario (DCU): definiciones, técnicas y una propuesta. Obtenido de nosolousabilidad.com: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcu.htm?utm\\_source=iNeZha.com&utm\\_medium=im\\_robot&utm\\_campaign=iNeZha](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcu.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNeZha)

### Notas Biográficas

El **Ing. José Antonio Cruz Zamora** es profesor de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el I Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Apizaco, coautor del modelo de Proyectos Integradores para el desarrollo de competencias profesionales del SNIT, colaborador en 20 reuniones Nacionales de Innovación y diseño Curricular Basada en competencias, ha publicado más de 25 artículos en congresos y revistas de otros índices.

La **MDIS Elizabeth Cuatecontzi Cuahutle**, en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Apizaco es profesora de tiempo completo del departamento de Sistemas y Computación, en la carrera de Ing. en Tecnologías de la información y Comunicaciones y colaboradora en la Maestría en Sistemas Computacionales en la línea de Investigación de Ing. de Software, ha sido Jefa del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación de Enero 2007 a febrero de 2010, Jefa del Departamento de Sistemas y Computación de Marzo de 2010 a noviembre de 2013. Actualmente es jefa de proyectos de Docencia, coordinando las actividades para la reacreditación de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la información y Comunicaciones por el CONAIC A. y, coordinadora del módulo de especialidad de Ing. de Software de la carrera de Ing. en Tecnologías de la Información.

El **MCCyT Juan Ramos Ramos** es Profesor del Departamento de Sistemas y Computación en la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones; y en la Maestría en Sistemas Computacionales, fue Jefe de Departamento de servicios Escolares y Planeación, Programación y Presupuestación de 2002 al 2006, Subdirector de Planeación y Vinculación de 2006 a 2014 en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Apizaco. Cuenta con Reconocimiento al Perfil Deseable por el PRODEP. Coordina proyectos de desarrollo de software mediante convenios de vinculación con el sector público y privado.

La **Alumna Cristina Arenas Luna** es alumna del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Apizaco.

La **Alumna Marcedeli Romero Bravo** es alumna del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Apizaco.

### Apéndice

#### Protocolo utilizado en la investigación

Estudio del sistema *Easy Scholar*.

Director de protocolo: José Antonio Cruz Zamora

Descripción: Está invitado a participar en un estudio de investigación de un sistema para realizar el control de las tareas escolares en un teléfono celular o una Tablet. A lo largo del estudio se le realizarán preguntas en relación con el uso del sistema, su experiencia como usuario, grado de comodidad al usar el sistema, etc. El estudio será grabado en video con un celular para tener una bitácora de su experiencia con la finalidad de mejorar el sistema, estos videos sólo serán vistos por el equipo de desarrollo y al concluir el sistema estos videos serán borrados y de ninguna manera forman serán publicados en internet o medios públicos.

#### Formulario de pruebas

Nombre del *tester*: \_\_\_\_\_  
Fecha y hora: \_\_\_\_\_  
¿Cuanto tiempo tardó el primer ejercicio? \_\_\_\_\_  
¿Cuanto tiempo tardó el segundo ejercicio? \_\_\_\_\_  
¿Cuánto tiempo tardó el tercer ejercicio un día después \_\_\_\_\_  
¿Pudo configurar el *Easy Scholar*? \_\_\_\_\_  
¿Pudo establecer una tarea, fecha y materiales? \_\_\_\_\_  
¿Pudo dar de alta un proyecto y sus tareas? \_\_\_\_\_  
¿Pudo revisar tarea? \_\_\_\_\_  
¿En que se tardó más tiempo? \_\_\_\_\_

# ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LAS RUTINAS DE LOS ESTUDIANTES ANTE EL COVID-19 EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA

MA. Verónica, E. Cuadra Hernández<sup>1</sup>, ME. Jorge Alemán Andrés<sup>2</sup>, MAN. Magaly Hernández Gómez<sup>3</sup>, MA. Nahaquín, C. Rodríguez Mino<sup>4</sup>, TSU. José Manuel Nava Cruz<sup>5</sup>.

**Resumen**— En este artículo se presenta una investigación llevada a cabo a estudiantes de Nivel Superior de una Universidad Pública en el Estado de Morelos en los meses de mayo-agosto del 2020, por medio de un estudio cuantitativo donde se analizan los cambios de rutina en los estudiantes con perfil Económico-Administrativo que enfrentan un periodo prolongado de confinamiento frente a la nueva enfermedad COVID-19. La metodología empleada es a través de un análisis cuantitativo aplicado a 832 estudiantes activos que cursan el nivel de Técnico Superior Universitario y Licenciaturas, con la finalidad de proponer soluciones alternativas que refuercen estrategias de calidad en su Universidad. Los hallazgos de este estudio lograrán apoyar su óptimo desarrollo, seleccionando propuestas adecuadas para mejorar la calidad en su desempeño así como también combinar alianzas con los departamentos internos de la Universidad.

**Palabras clave**— COVID-19, Confinamiento, Estudio Cuantitativo, Desempeño, Calidad.

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS), (2019), a través del Comité Internacional de Taxonomía de los Virus (ICTV, por sus siglas en inglés), anunció el pasado 11 de febrero el nombre al nuevo virus denominado «coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV-2)», llamándole a la enfermedad por coronavirus en humanos bajo el acrónimo en inglés de «COVID-19» (COroNaVirus Disease); causando infecciones respiratorias que pueden ir desde el resfriado común hasta enfermedades más graves como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS). Como medida precautoria, la OMS ha distinguido que el aislamiento, es una medida preventiva tanto para evitar su propagación como para minimizar los contagios en zonas poblacionales, entre otras medidas.

Derivado de este hallazgo, la UNESCO (2020), el 14 de marzo decretó el cierre de escuelas en por lo menos 22 países aplicándolo en la mayoría de los países restantes a nivel mundial, enfocando apoyos a nuevos programas de aprendizaje a distancias a través de plataformas educativas para evitar la afectación de por lo menos más del 91.3% de la población estudiantil mundial, esto es 1,575,270,054 millones de estudiantes que asisten a clases. El cierre de instituciones educativas lleva consigo una serie de problemáticas, siendo la más importante, la reducción del tiempo de instrucción, que repercute en los logros del aprendizaje donde el rendimiento educativo se ve afectado. Las familias económicamente aventajadas suelen tener niveles de educación más altos y más recursos para colmar las lagunas de aprendizaje y ofrecer actividades de enriquecimiento a los estudiantes que no pueden asistir a la escuela, sin embargo los/las estudiantes de menor recurso económico tienen pérdidas complejas de medir, como las molestias para las familias y la disminución de la productividad económica en sus hogares (2020).

La interrupción de rutinas diarias cotidianas en la universidad, genera diferentes tipos de situaciones dentro de los hogares, ocasionando, en muchos de ellos, la exacerbación de sentimientos que derivan en tensión, malestar, inconformidad, tristeza, enojo y algunos otros factores conducentes en el ser humano.

Este estudio, está enfocado a detectar estos cambios en las rutinas de los estudiantes de nivel superior de una universidad pública ante el aislamiento social desencadenado por la COVID-19, proporcionando datos

<sup>1</sup> Verónica E. Cuadra Hernández MA es Profesora de Desarrollo de Negocios Área Mercadotecnia en la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México. veronicacuadra@utez.edu.mx (**Autora Corresponsal**)

<sup>2</sup> El ME Jorge Alemán Andrés es Profesor de Administración Área Capital Humano en la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México. jorgealeman@utez.edu.mx

<sup>3</sup> La MAN Magaly Hernández Gómez es Profesora de Administración Área Capital Humano en la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México. magalyhernandez@utez.edu.mx

<sup>4</sup> La MA Nahaquín C. Rodríguez Mino es Profesora de Administración Área Capital Humano en la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México.

<sup>5</sup> El TSU José Manuel Nava Cruz, Estudiante de la Licenciatura en Gestión de Capital Humano en la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México. 20183ad108@utez.edu.mx

necesarios para la generación de propuestas tanto para los estudiantes, para las instituciones educativas, así como también para los docentes que enfrentarán el retorno de muchos universitarios con diferentes cuestionamientos ante el impacto social generado. Y, como dijera el escritor Paolo Giordano en su libro *En tiempos de contagio* (2020): “No tengo miedo de caer enfermo. ¿Y de qué tengo miedo? De todo lo que el contagio puede cambiar. De descubrir que el andamiaje de la civilización que conozco es un castillo de naipes. De que todo se derrumbe, pero también de lo contrario: de que el miedo pase en vano. Sin dejar ningún cambio entre sí”.

## Descripción del Método

### *Marco referencial*

En tiempos de COVID, la sociedad ha tenido que adaptarse a un sinnúmero de cambios en sus actividades laborales, educativas, sociales, deportivas o lúdicas, entre otras muchas más que aún no se alcanzan a percibir, debiendo aprender y adaptarse a las diferentes formas digitales que nos presenta el mundo digital como elemento de comunicación. Debido a la inesperada situación, los cambios que se generan ante esta pandemia marcan estrategias educativas en diferentes niveles de ensayo y error. García Peñalvo (2020), destaca que es precisamente en las universidades presenciales donde se produce una mayor brecha competencial. Esta brecha, mayor en el caso de las universidades públicas, se ve enfatizada por una resistencia al cambio del profesorado, así como por una falta generalizada de estrategia institucional que marque una hoja de ruta para la transformación digital global de la universidad.

Ante esta situación, el compromiso de los estudiantes ante un nuevo planteamiento de enseñanza y aprendizaje digital, se ha visto comprometido modificando formas y estructuras de comunicación, generando impacto psicológico que provocan malestar, estrés, angustia o ansiedad. China en febrero 2020, realizó un estudio a 1,210 personas donde 16,5% de los participantes mostró síntomas depresivos de moderados a graves; el 28,8% síntomas de ansiedad de moderados a graves; y el 8,1% informó de niveles de estrés de moderados a graves. El mal estado de salud se asoció significativamente con un mayor impacto psicológico en los niveles más altos de estrés, ansiedad y depresión (Wang, 2020).

### *Metodología*

Este trabajo es un estudio exploratorio descriptivo. Se diseñó una encuesta semiestructurada, como técnica de recolección de datos, la técnica empleada fue a través de plantillas de Google Forms debido a las características propias de la pandemia, aplicándola a un universo de 832 estudiantes hombres y mujeres de nivel TSU y licenciaturas en una Universidad Pública y con límite de tiempo de 3 semanas. Se analizaron los ítems observando un patrón de respuestas de 65% de cuestionarios respondidos y 35% de no atendidos; entendiendo que en la comunidad universitaria no todos cuentan con accesibilidad a internet, recogiendo como muestra 540 cuestionarios contestados. Se resguardaron los datos de carácter personal bajo los parámetros establecidos de confidencialidad de la Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de julio de 2010 (2010).

La escala utilizada está compuesta por 22 ítems de tipo Likert combinando respuestas abiertas y mixtas donde presenta los siguientes factores:

Para el diseño y validación del estudio, se realizaron 2 pruebas piloto en diferentes momentos: la primera fue a una comunidad adulta (10 académicos y académicas) y la segunda fue a un grupo de 40 universitarios, realizando las modificaciones pertinentes para su uso correcto.

Los tópicos contenían 4 respuestas donde los y las estudiantes debían responder: **a)** Sin importancia, **b)** Moderadamente importante, **c)** Importante, **d)** Muy importante.

### *Resultados*

Ante la pregunta de qué aspectos de su vida les ha impactado más el cambio de rutina de estudiar de forma presencial a tomar clases en línea, los estudiantes respondieron lo siguiente: en lo que respecta a su salud los y las estudiantes respondieron 32% sin importancia, 27% moderadamente importante, 26% importante y 15% respondieron muy importante. En lo económico 15% respondieron sin importancia, 24% moderadamente importante, 28% importante, 33% respondieron muy importante. En su tiempo referente a mayor descanso el 16% sin importancia, 25% moderadamente importante, 30% importante y 29% respondieron muy importante. Finalmente en lo social 12% sin importancia, 16% moderadamente importante, 24% importante y **47%** respondieron muy importante; encontrando que el aspecto social para los estudiantes cumple el valor mayormente importante, más que el económico; tal y como se puede apreciar en la Figura 1.

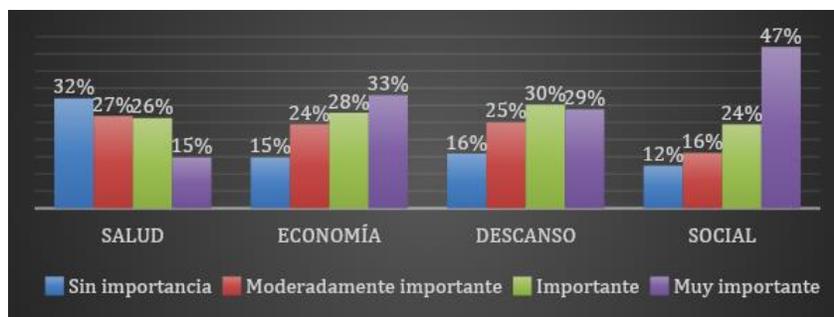


Figura 1. Pregunta: ¿En qué aspectos de tu vida te ha impactado más el cambio de rutina de estudiar de forma presencial a tomar clases en línea?

Lo siguiente que se les cuestionó fue qué valoraban más al no tomar clases presenciales en su universidad, por lo que contestaron en lo referente a extrañar a los amigos 11% sin importancia, 18% moderadamente importante, 30% importante y 42% respondieron muy importante. Referente a las instalaciones 16% respondieron sin importancia, 26% moderadamente importante, 30% importante, 28% respondieron muy importante. En su rutina el 13% sin importancia, 18% moderadamente importante, 35% importante y 34% respondieron muy importante. Finalmente en su aprendizaje 5% sin importancia, 6% moderadamente importante, 22% importante y **67%** respondieron muy importante; encontrando que el aspecto de aprendizaje para los estudiantes cumple el valor mayormente importante, más que los/as amistades; tal y como se puede apreciar en la Figura 2.



Figura 2. Pregunta: ¿Qué valoras más al no tomar clases presenciales en la Universidad?

Cuando se les cuestionó qué les molesta más de la nueva forma de enseñanza virtual de la Universidad, el estudiantado respondió ante la mala comunicación que existía en general el 14% sin importancia, 24% moderadamente importante, 29% importante y **32%** respondieron muy importante. Referente al exceso de tareas 17% respondieron sin importancia, 30% moderadamente importante, 26% importante, 28% respondieron muy importante. No manejar las Tecnologías de la comunicación (TIC) el 37% sin importancia, 30% moderadamente importante, 22% importante y 11% respondió muy importante. Finalmente los que respondieron que no contaban con equipo de cómputo suficiente 43% sin importancia, 19% moderadamente importante, 19% importante y 18% respondieron muy importante; encontrando que la mala comunicación para los estudiantes cumple el valor mayormente importante; tal y como se puede apreciar en la Figura 3.



Figura 3. Pregunta: ¿Qué te molesta más de la nueva forma de enseñanza virtual de la Universidad?

Al preguntarles qué apreciaban más en este tiempo de tomar clases virtuales, el estudiantado respondió en relación al dominio de su tiempo 9% sin importancia, 17% moderadamente importante, 36% importante y 39% respondieron muy importante. Al no viajar 31% respondieron sin importancia, 26% moderadamente importante, 21% importante, 21% respondieron muy importante. Estar solo/a sin compañeros/as cerca el 35% sin importancia, 29% moderadamente importante, 20% importante y 16% respondió muy importante. Finalmente los que respondieron estar con familia 9% sin importancia, 11% moderadamente importante, 33% importante y **48%** respondieron muy importante; encontrando que estar con la familia para los estudiantes cumple el valor mayormente importante; tal y como se puede apreciar en la Figura 4.



Figura 4. Pregunta: ¿Qué aprecias más en este tiempo de tomar clases virtuales?

En lo referente a qué han extrañado más en este tipo de confinamiento, el estudiantado respondió en relación a la universidad 8% sin importancia, 14% moderadamente importante, 31% importante y 46% respondieron muy importante. Los/as amigos/as 6% respondieron sin importancia, 13% moderadamente importante, 26% importante, **55%** respondieron muy importante. Los centros recreativos 10% sin importancia, 20% moderadamente importante, 28% importante y 51% respondió muy importante. Finalmente los que respondieron los centros comerciales 22% sin importancia, 24% moderadamente importante, 21% importante y 33% respondieron muy importante; encontrando nuevamente que los amigos y amigas para los estudiantes cumple el valor mayormente importante; tal y como se puede apreciar en la Figura 5.



Figura 5. Pregunta: ¿Qué es lo que has extrañado más en este tiempo de confinamiento?

Al respecto del profesorado, se les cuestionó lo que más valoraban de sus profesores en la nueva modalidad de enseñanza virtual, el estudiantado respondió en relación sus conocimientos 3% sin importancia, 11% moderadamente importante, 34% importante y 51% respondieron muy importante. Su responsabilidad 4% respondieron sin importancia, 8% moderadamente importante, 31% importante, **57%** respondieron muy importante. Su amabilidad 5% sin importancia, 10% moderadamente importante, 33% importante y 52% respondió muy importante. Finalmente el tiempo que dedicaba el profesorado 7% sin importancia, 6% moderadamente importante, 29% importante y 56% respondieron muy importante; encontrando que la responsabilidad para los estudiantes cumple el valor mayormente importante así como también el tiempo que le dedica el profesorado al estudiantado; tal y como se puede apreciar en la Figura 6.



Figura 6. Pregunta: ¿Qué es lo que más valoras de tus profesores en la nueva modalidad de enseñanza virtual?

Finalmente al estudiantado se le cuestionó lo que más le molesta de sus profesores en la nueva modalidad de enseñanza virtual, respondiendo en relación a sus conocimientos 65% sin importancia, 20% moderadamente importante, 10% importante y 5% respondieron muy importante. Su falta de responsabilidad 64% respondieron sin importancia, 18% moderadamente importante, 11% importante, 7% respondieron muy importante. Su falta de amabilidad 63% sin importancia, 19% moderadamente importante, 12% importante y 6% respondió muy importante. Finalmente la falta de tiempo que dedicaba el profesorado 65% sin importancia, 18% moderadamente importante, 11% importante y 6% respondieron muy importante; encontrando que la falta de conocimiento y de tiempo cumplen los valores mayormente importante de molestia para el estudiantado; tal y como se puede apreciar en la Figura 7.



Figura 7. Pregunta: ¿Qué es lo que más te molesta de tus profesores en la nueva modalidad de enseñanza virtual?

### Comentarios finales

#### Resumen de los resultados

Esta investigación arrojó que para el estudiantado el aspecto social presencial es uno de los factores más importantes en el desarrollo, desenvolvimiento y crecimiento dentro de su proceso educativo, inclusive toma mayor importancia que el aspecto económico, de su salud o de mayor descanso teniendo la educación en sus propios hogares. Del mismo modo, el estudiantado encontró que la comunicación de manera digital, aunque conviven día a día con ella en un estado de “normalidad”, no es lo suficientemente asertiva para su proceso de enseñanza aprendizaje.

Por otra parte, el estudiantado valora de manera considerable que el tomar clases de manera digital les ha permitido mejorar el aspecto familiar, tomando en cuenta que conviven más, hay una mayor comunicación y negociación por espacios, entre otros aspectos.

El siguiente análisis referente a sus profesores y profesoras, los y las alumnas logran percibir con mucho aprecio la responsabilidad que tiene el profesorado hacia sus estudiantes así como también el tiempo que el/la docente le dedica a cada uno de ellos; remarcando que lo que menos les agrada a los y las alumnas es que sus docentes carezcan de conocimientos en el tema que abordan así como también que un profesor/profesora tengan poco tiempo para ellos.

#### Conclusiones

Este análisis aportó información para poder abordar de mayor manera los embates que están sufriendo los y las estudiantes ante la nueva modalidad educativa, que si bien pudiera significar que resulta benéfico para ellos, los resultados nos indican situaciones diferentes y complejas por resolver a corto plazo, sin embargo, en las universidades se trabaja a marchas forzadas para poder cubrir y aportar nuevas técnicas educativas y de comunicación para el beneficio del estudiantado.

#### Recomendaciones

No cabe duda que esta nueva modalidad digital ha tomado por sorpresa a muchas universidades, en especial a las públicas en donde difícilmente los o las estudiantes cuentan con los medios accesibles para una comunicación digital plena, sin embargo es importante contemplar estas nuevas modalidades, tratando de visualizar los hallazgos como se exponen en esta investigación, realizando monitoreos constantes a los y las estudiantes para ubicar su sentir; tomando en cuenta que podemos realizar acciones de carácter dentro de los espacios digitales que coadyuven al intercambio sensorial, social y cultural para resultar en un proceso de enseñanza educativa mucho más asertivo en las nuevas aulas digitales.

### Referencias

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2010). "Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares". Nueva Ley DOF 05-07-2010. México: En: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>
- García, Peñalvo, FJ (2020). "El sistema universitario ante la COVID-19: Corto, medio y largo plazo". En: <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/2008/1/El%20sistema%20universitario%20ante%20la%20COVID.pdf>
- Giordano P. (Abril 2020). "En tiempos de contagio". Italia: Editorial Salamandra. En: [https://elpais.com/cultura/2020/03/23/babelia/1584986441\\_659231.html](https://elpais.com/cultura/2020/03/23/babelia/1584986441_659231.html)
- Instituto Internacional para la Educación superior en América Latina y el Caribe, IESLAC. (Abril 2020). En: <http://www.iesalc.unesco.org/2020/04/02/el-coronavirus-covid-19-y-la-educacion-superior-impacto-y-recomendaciones/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (Marzo 2020). "290 millones de estudiantes sin clases por el COVID-19: la UNESCO divulga las primeras cifras mundiales y se moviliza para dar respuesta a la crisis". En: <https://es.unesco.org/news/290-millones-estudiantes-clases-covid-19-unesco-divulga-primeras-cifras-mundiales-y-se-moviliza>
- Organización Mundial de la Salud, OMS (Febrero 2020). "Los nombres de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) y del virus que la causa". En: [https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)
- Real Academia Española RAE (Marzo 2020). @RAE Informa. En: [https://twitter.com/RAEinforma/status/1243497190816915462?ref\\_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwtterm%5E1243497190816915462&ref\\_url=https%3A%2F%2Fmaldita.es%2Fmaldita-te-explica%2F2020%2F03%2F27%2F1a-covid-19-en-femenino-consulta-rae%2F](https://twitter.com/RAEinforma/status/1243497190816915462?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwtterm%5E1243497190816915462&ref_url=https%3A%2F%2Fmaldita.es%2Fmaldita-te-explica%2F2020%2F03%2F27%2F1a-covid-19-en-femenino-consulta-rae%2F)
- Wang C, Pan R, Wan X, Tan Y, Xu L, Ho CS, et al. "Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in China". Int J Environ Res Public Health 2020; 17:17-29.

### Notas Biográficas

La **M.A. Verónica E. Cuadra Hernández** es profesora-investigadora de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México en las carreras de Desarrollo de Negocios Área Mercadotecnia y de la licenciatura en Gestión de Capital Humano en el Estado de Morelos. Terminó sus estudios de postgrado en Administración con Especialidad en Mercadotecnia. Ha publicado más de 12 artículos en revistas indizadas y arbitradas. Forma parte del Cuerpo Académico Gestión y Competitividad Organizacional.

El **ME. Jorge Alemán Andrés** es profesor-investigador de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México en las carreras de TSU en Administración, área Capital Humano y la licenciatura en Gestión de Capital Humano, con formación en las ciencias económico administrativas, cursó una especialidad en recursos humanos; cuenta con una Maestría en Educación, con especialidad en la Docencia Superior, actualmente candidato al grado de Doctor en Administración de Negocios. Ha publicado más de 10 artículos en revistas indizadas y arbitradas. Forma parte del Cuerpo Académico Gestión y Competitividad Organizacional.

La **MAN. Magaly Hernández Gómez** es profesora-investigadora de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México en las carreras de Administración Área Capital Humano, Desarrollo de Negocios Área Mercadotecnia y de la licenciatura en Gestión de Capital Humano en el Estado de Morelos. Terminó sus estudios de postgrado en Administración de Negocios, actualmente es candidata al grado de Doctora en Administración de Negocios. Ha publicado más de 10 artículos en revistas indizadas y arbitradas. Forma parte del Cuerpo Académico Gestión y Competitividad Organizacional.

La **MA. Nahaquín, C. Rodríguez Mino** es profesora-investigadora de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México en las carreras de Administración Área Capital Humano, Desarrollo de Negocios Área Mercadotecnia y de la licenciatura en Gestión de Capital Humano en el Estado de Morelos. cuenta con una Maestría en Administración, con especialidad en Dirección empresarial, actualmente candidata al grado de Doctora en Administración de Negocios. Ha publicado más de 10 artículos en revistas indizadas y arbitradas. Forma parte del Cuerpo Académico Gestión y Competitividad Organizacional.

El **TSU. José Manuel Nava Cruz** es estudiante destacado de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México en la licenciatura en Gestión de Capital Humano. Terminó sus estudios de Técnico Superior Universitario en Administración Área Capital Humano. Cuenta con una certificación en Microsoft Excel. Es colaborador del Cuerpo Académico Gestión y Competitividad Organizacional.

# Profesionalización de una PyME familiar mediante la creación de un sistema administrativo de control

Ing. Roberto Del Rio Cacho<sup>1</sup>, Dr. Eugenio Guzmán Soria<sup>2</sup>, Dra. María Teresa de la Garza<sup>3</sup>, Dr. Juvencio Hernández Martínez<sup>4</sup>, Dr. José Porfirio González Farías<sup>5</sup>.

**Resumen** El propósito de este trabajo es compartir el conocimiento con aquellas PyMEs o empresas familiares que estén dispuestas a hacer un cambio y dar paso a la profesionalización. En primera instancia se realiza un sondeo mediante un cuestionario elaborado y ya utilizado por otros autores donde la empresa conoce la posición en la que se encuentra y se deducen las áreas de oportunidad de mejora para trabajar. El cuestionario aborda temas como la delegación de responsabilidades, la estandarización de labores y la descripción de puestos. La importancia del estudio reside en como la documentación de procesos y situaciones aportan valor a la empresa facilitando el trabajo administrativo a los gerentes o incitar a procesos de certificación que pudieran agregar un valor al producto.

1

**Palabras clave:** Profesionalización, PyME, empresas familiares.

## Introducción

El presente trabajo hace referencia a una PyME que a su vez es una empresa familiar, la cual se define como una empresa donde una o varias familias son propietarias de una cantidad importante de acciones y por ello ejercen un control significativo sobre ella (Belausteguigoitia Rius, 2017, p. 20). La empresa objeto de estudio pertenece a una sola familia y por motivos de confidencialidad será nombrada en este trabajo como “El Campeón”.

Actualmente “El Campeón” una PyME que abreviación de Pequeñas y Medianas Empresas, empresas que poseen un número no muy grande de trabajadores y tienen una facturación anual moderada (CONDUSEF, 2015, p. 26) se desempeña como distribuidor de materias primas para panificadoras que se encuentren principalmente en la región bajo de México.

El objeto de estudio busca la profesionalización de la empresa mediante el cuestionario “Test diagnóstico de los ámbitos de profesionalización en empresas familiares”, de tal forma que las preguntas de dicho test sean la guía que fije un cambio dentro de la empresa y que al realizar una segunda aplicación la puntuación demuestre la profesionalización aplicada.

## Descripción del Método

### **Materiales**

Se utilizó solamente la parte administrativa del cuestionario “Test diagnóstico de los ámbitos de profesionalización en empresas familiares” de Luna Lagunes et al., 2018, ya que dicha parte es el área de interés del estudio y consta de 28 preguntas.

### **Aplicación de la prueba y sondeo.**

La prueba se aplicó en una sola exhibición al dueño de la organización ya que conoce de antemano todos los procesos de la organización y es principal interesado en profesionalizarse con el fin de crecer como empresa, además de prevenir y resolver problemas futuros basados en la documentación generada gracias a la aplicación de este cuestionario haciendo que sus colaboradores puedan desarrollarse dentro de la empresa adecuadamente.

<sup>1</sup> El Ing. Roberto Del Rio Cacho es estudiante del postgrado en Gestión Administrativa en el CEA del Tecnológico Nacional de México en Celaya. [ing.robertodrc@gmail.com](mailto:ing.robertodrc@gmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> El Dr. Eugenio Guzmán Soria es profesor investigador del posgrado en Gestión Administrativa del Tecnológico Nacional de México en Celaya. [eugenio.gs@celaya.tecnm.mx](mailto:eugenio.gs@celaya.tecnm.mx).

<sup>3</sup> La Dra. María Teresa de la Garza Carranza es profesora investigadora del posgrado en Gestión Administrativa del Tecnológico Nacional de México en Celaya. [teresa.garza@itcelaya.edu.mx](mailto:teresa.garza@itcelaya.edu.mx).

<sup>4</sup> El Dr. Juvencio Hernández Martínez es profesor investigador del Centro Universitario Texcoco de la Universidad Autónoma del Estado de México. [jhmartinez1412@gmail.com](mailto:jhmartinez1412@gmail.com).

<sup>5</sup> El Dr. José Porfirio González Frías es profesor investigador del posgrado en Gestión Administrativa del Tecnológico Nacional de México en Celaya. [porfirio.gonzalez@itcelaya.edu.mx](mailto:porfirio.gonzalez@itcelaya.edu.mx).

La puntuación del cuestionario se tomó como estaba planteada, pero al solo utilizar una parte de este, los parámetros fueron ajustados de la siguiente forma arrojando el siguiente resultado (Figura 1):

Si se obtuvieron más de 100 a 140 puntos, la empresa familiar ha alcanzado un buen desarrollo y ha hecho lo necesario para dar continuidad a la organización a través de la siguiente generación.

Si el resultado se encuentra entre 70 y 99, la empresa está en vías de profesionalización y es necesario implementar algunos cambios para aumentar sus posibilidades de éxito.

Si se obtuvieron entre 40 y 69 puntos, aún deben realizarse cambios importantes para, por un lado, articular en forma armónica, tanto a la empresa como a la familia y, por el otro, hacer más competitiva a la empresa. Hay indicios de que se están realizando cambios, que aún no son tan evidentes.

Una calificación menor de 40 puntos ilustra a una empresa en desarrollo que está lejos de lograr la profesionalización.

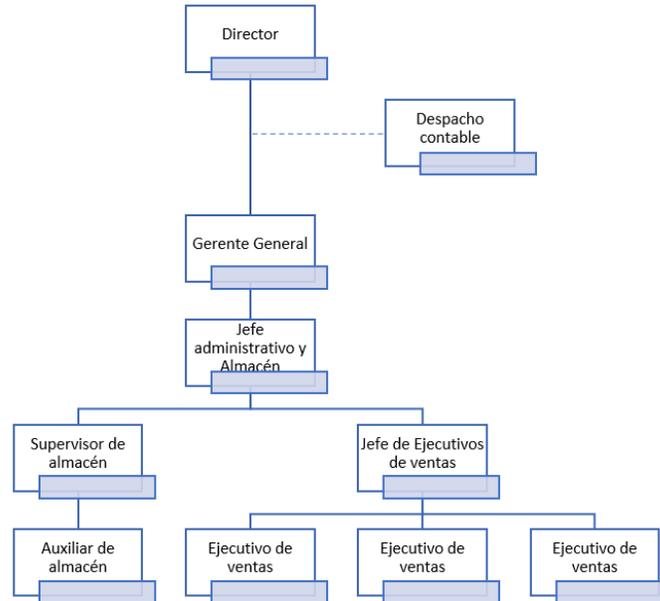
AMBITO 1: ADMINISTRACION Y RECURSOS HUMANOS						
#		1	2	3	4	5
1	La organización cuenta con un organigrama debidamente establecido.	▲				
2	La empresa cuenta con la descripción de puestos y funciones por escrito.	▲				
3	Existen dentro de la organización manuales de políticas y procedimientos.	▲				
4	Las políticas de recursos humanos (en relación con reclutamiento, selección de personal, remuneraciones e incentivos, capacitación, etc.) se encuentran por escrito.	▲				
5	Frecuentemente se realizan reuniones de trabajo.	▲				
6	Los empleados al ingresar a la empresa reciben capacitación.			▲		
7	Todos los empleados tienen la posibilidad de alcanzar promociones o ascensos.	▲				
8	Las metas de la organización están claramente definidas.	▲				
9	El propietario delega autoridad.	▲				
10	Existe comunicación entre los diversos miembros de la empresa sin importar su cargo.					▲
11	La información financiera sirve de apoyo para la toma de decisiones.	▲				
12	Todos los empleados pueden opinar y dar sugerencias a la empresa.	▲				
13	Se capacita frecuentemente a los empleados.	▲				
14	Se realizan programas o actividades de capacitación para potenciar las capacidades y competencias de los empleados independientemente del puesto.	▲				
15	El desempeño de los empleados se mide.	▲				
16	El desempeño de los empleados se mide en función de objetivos cuantificables.	▲				
17	La empresa cuenta con un proceso de registro de clientes.		▲			
18	La empresa dispone de una base de datos permanente actualizada exclusivamente dedicada a recoger información estructurada sobre los clientes reales.	▲				
19	Existe un consejo de administración, donde se incluyen miembros ajenos a la familia.	▲				
20	Profesionales ajenos a la familia ocupan altos cargos en la empresa.	▲				
21	Existen políticas de pago a proveedores y acreedores.	▲				
22	Se realizan revisiones frecuentes de caja chica.	▲				
23	Se realizan revisiones frecuentes de las cuentas bancarias.	▲				
24	Se realizan revisiones frecuentes de las cuentas por pagar.	▲				
25	La estructura organizativa es simple: permite al director o gerente mantener un fuerte control sobre la empresa.					▲
26	La empresa cuenta con un departamento de marketing.	▲				
27	La estructura organizativa es profesional: Mínima jerarquía y formada mayoritariamente por profesionales.	▲				
28	La estructura organizativa es innovadora: estructura flexible en la que existe una fuerte integración de las distintas funciones y es capaz de adaptarse fácilmente a los cambios externos.	▲				

Figura 1 Test resuelto

El resultado obtenido de este diagnóstico ha sido de 40 puntos por lo tanto se concluye que la empresa está lejos de lograr la profesionalización.

## Resultados y discusión

Se comenzó a abordar los temas en orden ya que se consideró que la prueba así lo requería y dado a que el resultado fue pésimo en la mayoría. Por lo que se creó un organigrama donde además de dar una estructura más sólida a la organización se identificó al despacho contable como una autoridad de staff, la cual es un puesto de trabajo con cierta autoridad creado para respaldar, apoyar y asesorar a quienes tienen una autoridad de línea, en este caso, el director (Robbins y Coulter, 2014, p. 337) (Figura 2).



**Figura 2 Organigrama**

Fuente: Elaboración propia.

Aunado al organigrama se creó una plantilla en la cual se pudiera basar la documentación necesaria que recopilara y retuviera la información sobre las operaciones de la organización de forma clara, concisa, legible, precisa y funcional para asegurar el control dentro de la organización (Figura 3).

Membrete o logo de la empresa	Título del documento	Código del documento
Responsable del documento	Documento referente a:	Fecha de creación y de última modificación
<b>Objetivo:</b>		
Se explica el fin del documento.		
<b>Descripción general:</b>		
Se puntualiza lo esperado para lograr el objetivo		
<b>Descripción específica:</b>		
Se hace una descripción explicativa de la manera en que se debe realizar las acciones descritas con anterioridad para lograr el objetivo.		

**Figura 3 Plantilla**

Una vez creada la documentación y después de hacerla extensiva entre los colaboradores y llevar a cabo su implementación, se hizo la segunda aplicación del cuestionario al dueño para conocer si los cambios realmente se habían notado dentro de la organización, de esta manera se podría conocer las nuevas oportunidades de mejora dentro del sistema. El resultado de esta segunda aplicación fue el siguiente (Figura 4):

AMBITO 1: ADMINISTRACION Y RECURSOS HUMANOS						
#		1	2	3	4	5
1	La organización cuenta con un organigrama debidamente establecido.					▲
2	La empresa cuenta con la descripción de puestos y funciones por escrito.					▲
3	Existen dentro de la organización manuales de políticas y procedimientos.					▲
4	Las políticas de recursos humanos (en relación con reclutamiento, selección de personal, remuneraciones e incentivos, capacitación, etc.) se encuentran por escrito.			▲		
5	Frecuentemente se realizan reuniones de trabajo.				▲	
6	Los empleados al ingresar a la empresa reciben capacitación.			▲		
7	Todos los empleados tienen la posibilidad de alcanzar promociones o ascensos.			▲		
8	Las metas de la organización están claramente definidas.	▲				
9	El propietario delega autoridad.					▲
10	Existe comunicación entre los diversos miembros de la empresa sin importar su cargo.					▲
11	La información financiera sirve de apoyo para la toma de decisiones			▲		
12	Todos los empleados pueden opinar y dar sugerencias a la empresa.					▲
13	Se capacita frecuentemente a los empleados			▲		
14	Se realizan programas o actividades de capacitación para potenciar las capacidades y competencias de los empleados independientemente del puesto.			▲		
15	El desempeño de los empleados se mide.					▲
16	El desempeño de los empleados se mide en función de objetivos cuantificables.					▲
17	La empresa cuenta con un proceso de registro de clientes				▲	
18	La empresa dispone de una base de datos permanente actualizada exclusivamente dedicada a recoger información estructurada sobre los clientes reales					▲
19	Existe un consejo de administración, donde se incluyen miembros ajenos a la familia.	▲				
20	Profesionales ajenos a la familia ocupan altos cargos en la empresa.			▲		
21	Existen políticas de pago a proveedores y acreedores.	▲				
22	Se realizan revisiones frecuentes de caja chica.					▲
23	Se realizan revisiones frecuentes de las cuentas bancarias.			▲		
24	Se realizan revisiones frecuentes de las cuentas por pagar			▲		
25	La estructura organizativa es simple: permite al director o gerente mantener un fuerte control sobre la empresa					▲
26	La empresa cuenta con un departamento de marketing		▲			
27	La estructura organizativa es profesional: Mínima jerarquía y formada mayoritariamente por profesionales.			▲		
28	La estructura organizativa es innovadora: estructura flexible en la que existe una fuerte integración de las distintas funciones y es capaz de adaptarse fácilmente a los cambios externos.					▲

Figura 4 Segunda aplicación

El resultado arrojado en este nuevo diagnóstico fue de: 103 puntos lo que indica que la empresa ha alcanzado la profesionalización y muestra información concisa de áreas que no han tenido un mayor impacto.

### Conclusiones

En la empresa en cuestión la aplicación de este cuestionario resultó útil para brindar controles generales en la organización, ya que se obliga a la capacitación y supervisión del personal haciendo así que estos se especialicen en su trabajo y logren desempeñarlo de manera responsable, eficiente y eficaz.

Conforme a definir los procedimientos se obtuvo una mejora al poder observarse desde una perspectiva más amplia y general al tenerlos bien definidos donde se pueden identificar fácilmente oportunidades de mejora al contrastarlos con la experiencia y practicidad al momento de su implementación dentro de la empresa.

Desde una perspectiva gerencial, brindó información para tomar decisiones respecto a las actividades de los colaboradores para con la empresa, teniendo un panorama más amplio ya que al realizar reuniones y una conversación horizontal se puede conocer la raíz de muchos problemas fomentando un ambiente laboral más dinámico creando un equipo de trabajo más sólido.

Por último, la herramienta resultó efectiva para mantener un rumbo en la empresa y poder continuar con el proceso de mejora y cumplimiento de los objetivos propuestos.

## Referencias

Belausteguigoitia Rius, I. (2017). Empresas familiares dinámica equilibrio y consolidación (4ta): McGRAW-HILL.

CONDUSEF. (2015). Cuentos de cuentas, 25–27. Recuperado de <https://www.condusef.gob.mx/Revista/PDF-s/2015/180/cuento.pdf>

Robbins, S. P. y Coulter, M. K. (2014). Management (12th edition). Boston: Pearson.

Luna Lagunes, X. A., Castillo Intrigao, V. R. y Romero Flores, E. A. (2018). La profesionalización como factor determinante para la continuidad de las empresas familiares de nueva creación en México. Recuperado de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2018/11/07ca201801.pdf>

# CAPACITACIÓN Y PRÁCTICA DOCENTE EN UNA LICENCIATURA DE NUTRICIÓN

Lic. María Antonia Díaz-Iñiguez<sup>1</sup>; Dra. Carlota Leticia Rodríguez<sup>2</sup>;  
Dra. Irma Osuna Martínez<sup>3</sup>, Lic. Christian Pérez Contreras.<sup>4</sup>

**Resumen:** El análisis de la práctica docente y la profesionalización del profesor universitario se consideran elementos importantes para lograr una formación de nutriólogos de alta calidad. El objetivo del presente estudio es analizar la práctica docente e identificar su relación con la capacitación didáctica. El estudio es de tipo exploratorio-cualitativo-descriptivo. Se elaboró un cuestionario con 10 preguntas que fue enviado mediante formulario de Google a los 15 docentes que conforman la población total que atiende la Licenciatura en Nutrición de una universidad pública. El cuestionario fue autoadministrado (respondido) por 3 hombres y 11 mujeres, que representan el 21.43% y el 78.57% respectivamente del total de profesores. Los resultados indican que el 100% de los participantes han recibido cursos sobre aspectos didácticos, sin embargo, solo el 57% de ellos planean su materia y se autoevalúan, es decir, que el 43% no transfiere lo aprendido en la capacitación a su práctica docente.

**Palabras clave:** práctica docente, planeación, autoevaluación, profesionalización, nutrición.

## Introducción

De acuerdo con diversos organismos, programas y proyectos (entre ellos DeSeCo, 2015), los estudiantes deben ser formados bajo la óptica del desarrollo de competencias, para que puedan hacer frente a la complejidad de todas las áreas en las que se habrán de desarrollar. Para ello, el docente debe fungir como guía que acompaña a sus estudiantes en los entornos educativos, que los impulsa al uso de herramientas interactivas, promueve su autonomía y la interacción entre ellos y con grupos heterogéneos. Lograr esto requiere de un proceso didáctico que se centre en la búsqueda y el cuestionamiento propiciando en el estudiante el construir su propio conocimiento.

Lo anterior requiere que los profesores se profesionalicen para desarrollar una práctica docente de calidad y acorde a las necesidades actuales. Grinsztajn, Szteinberg, Córdoba y Miguez (2015) argumentan que sin una preparación pedagógica no se asegura que los docentes aporten al cumplimiento de lo establecido en el plan de estudios.

La profesionalización del profesorado de educación superior, en nuestro caso de Licenciatura en Nutrición, juega un papel importante para lograr que los estudiantes desarrollen las competencias para insertarse en el mundo laboral. Tal como lo expresó Fernández (1995), la inmensa mayoría de los profesores que enseñan a los futuros profesionistas son licenciados o doctores en alguna carrera específica que enseñan, pero se pone de manifiesto que hay carencia pedagógica en su actuar docente, por lo que se basan en la ocurrencia e ideas adquiridas en su área y desarrollo profesional. Para Valdés, Ávila y Tapia (2020) los docentes del nivel superior son profesionales que por azares del destino se dedican a la docencia y carecen en muchos casos de conocimientos con metodología básica dando como resultado insatisfacción en el proceso educativo.

Perrenoud (2010) explica que cada docente parte desde su visión personal, y desde ahí ofrece parte de su historia, valores, el proyecto que se ha trazado, su relación con el saber, entre muchas otras cosas, donde no todas sus acciones y pensamientos son expresiones fieles de coherencia. La escasez de recursos metodológicos del docente en su actuar dentro del aula conduce a un proceso de enseñanza-aprendizaje ineficaz e ineficiente.

Por su parte Rojas (2017) afirma que las carencias pedagógicas tendrán un efecto negativo en el estudiante, y no se verá reflejado cuando el egresado tenga que poner en práctica sus saberes y competencias, este autor expresa que los profesores deben ser expertos en la formación de profesionales y lograr una actuación para la cual se deben capacitar. En su opinión, la profesionalización de un docente que se inserta en educación superior sin elementos para

<sup>1</sup> María Antonia Díaz-Iñiguez, Maestría en Docencia en ciencias de la Salud; Facultad de Medicina; Universidad Autónoma de Sinaloa. [antoniadiaz.fm@uas.edu.mx](mailto:antoniadiaz.fm@uas.edu.mx)

<sup>2</sup> Carlota Leticia Rodríguez. Maestría en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina; Universidad Autónoma de Sinaloa. [letyr@uas.edu.mx](mailto:letyr@uas.edu.mx)

<sup>3</sup> Irma Osuna Martínez, Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud; Facultad de Medicina; Universidad Autónoma de Sinaloa. [irmaosunam@uas.edu.mx](mailto:irmaosunam@uas.edu.mx)

<sup>4</sup> Christian Pérez Contreras. Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud; Facultad de Medicina; Universidad Autónoma de Sinaloa. [chchristianperez.fm@uas.edu.mx](mailto:chchristianperez.fm@uas.edu.mx)

enseñar en su día a día puede tener repercusiones en el progreso y desarrollo de habilidades para la vida laboral del estudiante.

El ser docente conlleva muchas y nuevas responsabilidades dentro del campo educativo en este siglo. La formación de nutriólogos requiere de docentes expertos en la nutrición, pero también de que manejen el aspecto pedagógico-didáctico que les permita facilitar el aprendizaje de sus estudiantes. Los profesores son los mediadores directos entre el saber profesional producido y la formación de quienes habrán de desempeñarse como nutriólogos, pero algunos de ellos enfatizan el proceso formativo en los contenidos teóricos y dejan de lado los saberes actitudinales y la práctica profesional.

Nosotros coincidimos con Rojas (2017) quien subraya que los docentes de universidad deben seguir un proceso profesionalizante en lo pedagógico antes de iniciar el ejercicio docente. Consideramos que dicha profesionalización debería ser obligatoria para poder ejercer la docencia, y que ésta debería incluir, al menos, el aprendizaje de formas para organizar saberes, así como métodos, técnicas y actividades diversas para aprender y evaluar aprendizajes y dominio de competencias para la nutrición. Igual de importante es formarse para el manejo adecuado de herramientas, instrumentos y equipo tecnológico de apoyo al proceso educativo.

De la Rosa y Guzmán (2016), argumentan que las limitaciones andragógicas que pueden enfrentar los docentes sin profesionalización afectan el proceso educativo, debido a que afecta el llevar a cabo un proceso metodológico adecuado para la formación de los docentes. Ellos consideran que el docente con formación andragógica tiene la capacidad para organizar y ejecutar el proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual implica que el profesor posea habilidades para determinar propósitos, preparar contenidos disciplinares, diseñar metodología, organizar actividades, evaluar, trabajar en equipo, investigar entre otros aspectos. Dicho en otras palabras, en la medida que el docente adquiere formación andragógica planifica e implementa su práctica docente y tiene mayores posibilidades de conseguir calidad en la formación del futuro profesional.

El rol del docente en este siglo XXI tiene una responsabilidad con la superación personal, con sus estudiantes y la sociedad en su conjunto. Es importante que los profesionales que acompañan el proceso de enseñanza a nivel superior se capaciten para que su práctica educativa garantice el éxito del aprendizaje. Pérez y Morales (2013), afirman que no puede tener base en la espontaneidad, sino que más bien exige que se realice desde la conciencia, la fundamentación teórica, y técnicas metodológicas que impliquen un proceso pedagógico. Dicho en otras palabras, requiere de un compromiso por parte del profesional con sustento en conocimientos que son aceptados por una comunidad científica.

Por lo anterior, De la Rosa y Guzmán (2016) están convencidos de que los profesores deben aprender nuevas estrategias y técnicas, nuevos enfoques y destrezas reales para un mundo globalizado, competitivo y especializado. También debe comportarse como líder que orienta, da sentido y fortalece el esfuerzo de sus alumnos, conduciéndolos a una sociedad con mayor libertad, con muchas alternativas, pero también cargada de incertidumbre, que requiere flexibilidad de pensamiento. Además, el docente debe convertirse en investigador y enseñar a sus alumnos a pensar, formular, buscar y descubrir.

La revisión de la literatura nos indica la importancia de indagar sobre la práctica docente como punto de partida para identificar las necesidades de formación durante el ejercicio docente. Investigaciones como la de Tovar-Gálvez, García, & Germán (2012) han encontrado que, en los docentes universitarios que no tienen formación pedagógica; existe un obstáculo epistemológico que tiene el observador-investigador al acercarse y tratar de dar cuenta de prácticas docentes de disciplinas que están fuera de su propia formación profesional. Estos investigadores consideran que la didáctica general constituye una alternativa para orientar la observación de la práctica docente universitaria de disciplinas que no poseen una didáctica específica y que pueden utilizarse los criterios de una didáctica constructivista, para lo que pueden ser útil la observación y otros instrumentos de investigación.

Por su parte Caballero y Bolívar (2015) percibieron en su estudio dos orientaciones básicas hacia la docencia: una centrada en el profesor y basada en estrategias de enseñanza tradicional; y otra centrada en el estudiante y apoyada en estrategias de enseñanza constructivista, a su vez sustentan que modificar las concepciones y estilos docentes del profesorado universitario hacia un modelo de enseñanza y aprendizaje orientado al estudiante no es tarea sencilla.

Desde la posición de Martín-Gutiérrez, Conde-Jiménez, y Mayor-Ruiz, (2014) el análisis de la práctica docente orienta a la toma de conciencia como el primer paso para establecer propuestas o estrategias de mejora que ayuden a superar dificultades detectadas en el proceso de construcción y desarrollo de la práctica como docente.

De otra parte, diversos autores (Sáenz-Lozada, Cárdenas-Muñoz, y Rojas-Soto, 2010; Cañedo y Figueroa, 2013; Martín-Gutiérrez, Conde-Jiménez y Mayor-Ruiz, 2014; Caballero y Bolívar, 2015) concuerdan en que, además de analizar la práctica docente, es necesario capacitar al profesorado en pedagogía y didáctica, ya que ello tiene un efecto positivo en su práctica, porque les ayuda a identificar y usar diferentes estrategias y herramientas de enseñanza-aprendizaje con sus estudiantes.

Respecto a investigaciones sobre el impacto de la capacitación pedagógica en la praxis educativa, Sáenz-Lozada, Cárdenas-Muñoz, y Rojas-Soto (2010) identificaron que los cursos de capacitación docente tienen un efecto positivo en la práctica docente reflejada en la calidad de la comunicación, la relación profesor alumno y las estrategias pedagógicas empleadas, elementos fundamentales de los modelos pedagógicos constructivistas. Sus resultados concuerdan con las experiencias de otros investigadores, como los de Cañedo y Figueroa (2013) quienes afirman que después de recibir una capacitación pedagógica los resultados muestran que la práctica docente es dinámica y fomenta en los estudiantes el aprendizaje activo, tanto en el plano de su pensamiento como de sus acciones.

Por lo antes descrito, consideramos pertinente explorar algunos elementos de la práctica docente como son la planeación didáctica y autoevaluación docente, e identificar la capacitación que la planta de profesores de una licenciatura ha recibido para su ejercicio educativo en la formación de profesionales de la nutrición, en el contexto de una institución pública. Así, el objetivo del presente estudio exploratorio ha sido analizar la práctica docente e identificar su relación con la capacitación pedagógico-didáctica que han recibido.

### Descripción del Método

El estudio es de tipo exploratorio-cualitativo-descriptivo. Para realizarlo se elaboró un cuestionario con 10 preguntas que fue enviado mediante la herramienta formulario de Google a los 15 docentes que conforman la población total que atiende la Licenciatura en Nutrición de una universidad pública. El cuestionario fue autoadministrado (respondido) por 3 hombres y 11 mujeres, que representan el 21.43% y el 78.57% respectivamente del total de profesores.

Seis de los docentes tienen entre 1 y 3 años de experiencia, cuatro de ellos entre 4 y 7 años, dos entre 10 y 16 años y otros dos entre 22 y 33, lo que indica que la mayoría de los participantes ha estado laborando como profesor de nutrición en un tiempo menor a los 10 años.

Las preguntas fueron agrupadas en tres categorías: planeación didáctica, autoevaluación de la práctica docente, y capacitación docente. Las respuestas se concentraron en tablas para identificar la tendencia en la información que proporcionaron los profesores. Algunas preguntas no fueron contestadas por los informantes cuando se relacionaban con una respuesta negativa a una pregunta anterior.

### Resultados

El análisis de la información se presenta en función de las categorías mencionadas en el apartado anterior.

#### 1. Planeación didáctica

Con respecto al rubro de planeación didáctica del docente, se puede observar que hay una predominancia en los siguientes elementos: el programa, los temas, las competencias, actividades, diversas estrategias de enseñanza aprendizaje y evaluación.

Se identifica que ocho de ellos consensan estos elementos para realizar su plan de trabajo, lo que permite visualizar que el 50% de los participantes en este estudio tiene conocimientos de algunos elementos que interfieren en la planeación didáctica, en lo cual sería importante que pudieran reconocer cuales son esos elementos y aplicarlos para obtener mejores resultados al momento de accionarlos en beneficio de sus estudiantes. (Ver Cuadro 1)

El tema, las actividades que pueden facilitar y la manera en que se evaluará ese aprendizaje.
El programa académico
El programa, los temas y el conocimiento previo de los alumnos
Tema, características del grupo, recursos
Las competencias
Las competencias
Actividades prácticas y teoría
Diversas estrategias y herramientas de enseñanza aprendizaje

Cuadro 1. Elementos de la planeación didáctica

#### 2. Autoevaluación de la práctica docente

Ocho de los profesores refieren evaluar su práctica docente, y seis de ellos reconocen que no se autoevalúan. El propósito de dicha autoevaluación es detectar errores para retroalimentar a sus alumnos, identificar áreas de oportunidad

en su práctica docente, conocer si sus estudiantes están comprendiendo los contenidos, así como mejorar tanto las estrategias que utilizan en su práctica docente como el rendimiento académico de los alumnos. (Ver Cuadro 2)

Identificar aquellas áreas de oportunidad que tenga mi práctica docente
Mejorar el rendimiento de mis alumnos y qué técnica les da mejores resultados
Mejorar
Mejorar mis prácticas de enseñanza
Detectar errores para hacer la retroalimentación a los alumnos
Saber que se puede mejorar
Conocer si están comprendiendo ella contenidos
Mejorar la calidad educativa
Encontrar fallas y hacer cambio en las estrategias
Para ver que prácticas y técnicas de enseñanza puede cambiar y cuales puede mejorar para que se adapten a cada grupo o alumno

Cuadro 2. Propósito de autoevaluación de la práctica docente

Con relación al cómo se autoevalúan y verifican su práctica docente, los profesores que participaron en el presente estudio, tal como puede observarse en los cuadros 3 y 4, manifiestan utilizar como recursos de autoevaluación cuestionarios mediante herramientas tecnológicas y encuesta a los estudiantes, así como la observación, preguntas generales, rúbrica, recuperación y reflexión sobre el proceso, asistencia, interés mostrado por los estudiantes en las clases, participación y resultados obtenidos en las actividades que realizan. También se menciona la encuesta de satisfacción y el cuestionamiento directo para verificar los resultados de la práctica docente. Cabe mencionar que en algunas ocasiones se observa confusión en los docentes respecto a si su respuesta se situaba en la evaluación de su práctica docente o en la de sus estudiantes.

Recursos utilizados
Cuestionario a través de formularios Google.
Preguntas generales, mapas mentales, evaluación en el proceso
Una encuesta
Observación del proceso enseñanza aprendizaje, resultados de mis alumnos en sus ejercicios o la resolución de actividades, rescate de información con los alumnos.
Rúbrica
Opiniones de alumnos e investigo nuevas técnicas de enseñanza
Cuestionarios sorpresa, Quiz en línea, crucigramas.
A través de la evaluación de los estudiantes de manera procesal
Cuestionarios a los alumnos

Cuadro 3. Cómo se autoevalúan la práctica docente

Tomo en cuenta el desempeño en clases, en las pruebas o productos que realizan y la opinión de los estudiantes sobre la práctica docente
Comparando el cuestionario previo al tema y luego otro cuestionario con lo aprendido
Por el desempeño de mis alumnos
Mediante la revisión y registro de los resultados obtenidos por los alumnos en la resolución de las actividades
Con los avances que me entregan de trabajo final verifico si me tengo que regresar a explicar de nuevo o en qué enfocar la clase
Respuesta de los alumnos hacia las actividades
La participación de los alumnos, asistencia, puntualidad e interés en general
Juegos y exámenes
De las participaciones y en los exámenes
Con herramientas evaluativas y encuestas de satisfacción
Cuestionando a los alumnos sobre mi desempeño

Cuadro 4. Cómo verifican los resultados de su práctica docente

### 3. Capacitación docente

Con respecto al área de capacitación docente, todos los participantes refirieron haber recibido algún tipo de capacitación o profesionalización para su práctica docente. En esta experiencia comparten la cantidad de cursos recibidos que les ha permitido prepararse, en donde se identifica que tres de ellos han tomado un solo curso, cuatro han recibido dos cursos, uno de ellos tres cursos, tres de ellos cinco cursos, dos profesores no recuerdan cuántos cursos han tomado y solamente uno afirma haber asistido a más de diez cursos.

En el Cuadro 5 se observa la orientación de los cursos que han llevado para efectos de profesionalizarse en la docencia. Uno de los profesores cursó estudios de posgrado en el área de la docencia en salud lo cual implica alta profesionalización; cuatro de ellos señalan haberse capacitado en el uso de tecnologías de la información y la comunicación, mismos que constituyen una fortaleza para la práctica docente en el contexto de la pandemia por covid-19 que estamos viviendo actualmente; también es evidente la capacitación en lo que corresponde a elementos para la planeación didáctica en sí misma y elementos que la conforman, como son las estrategias de aprendizaje y evaluación tanto de los estudiantes como de los docentes. Con menos frecuencia asisten a eventos para capacitarse sobre teorías educativas y del aprendizaje, creatividad, educación especial y estilos de aprendizaje.

Estudie Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud.
Formación docente: evaluación y planeación didáctica y TIC
Curso sobre evaluación docente
Estrategias de enseñanza aprendizaje y evaluación
Tipos de aprendizaje, teorías educativas y estrategias para la comunicación con los estudiantes.
Acerca de estrategias de aprendizaje
Inteligencias múltiples y la nueva capacitación docente por más de 10 años
TIC
TIC
Reforma educativa, enseñanza de las matemáticas, creatividad y educación, educación especial, estilos de aprendizaje, uso de las TIC

Cuadro 5. Cursos de capacitación de profesionalización docente

#### *Resumen de resultados*

En la práctica docente de los profesores que participaron en el estudio se identifica que, de los 14 que contestaron el cuestionario, el 57% afirma elaborar la planeación de sus cursos, y el mismo porcentaje reporta que autoevalúan su práctica docente, en tanto que el 100% dice haber asistido a cursos de capacitación para la docencia.

En las respuestas de los profesores que contestaron el cuestionario, se observa que, para la planeación, predomina el considerar elementos como el programa, los temas, las competencias, actividades, estrategias de enseñanza aprendizaje y evaluación.

El propósito de la autoevaluación en los participantes es identificar áreas de oportunidad en su práctica docente, mejorar las estrategias que utilizan para que sus estudiantes aprendan y eleven su rendimiento académico. Con relación al cómo se autoevalúan y verifican su práctica docente refieren usar recursos como cuestionarios a sus estudiantes con o sin herramientas tecnológicas, encuesta de satisfacción, así como la observación, preguntas generales, en general recuperación y reflexión sobre el proceso y resultados de aprendizaje con las actividades realizadas.

En lo correspondiente a la capacitación docente, todos los profesores que contestaron el cuestionario señalan haber recibido capacitación e incluso uno de ellos estudió un posgrado, en todos estos casos la temática abordada favorece elementos que coadyuvan a diseñar e implementar la planeación didáctica, entre los cuales destacan tecnologías de la información y comunicación, estrategias de aprendizaje y evaluación tanto de los estudiantes como de sí mismos en su práctica como docentes.

#### *Conclusiones*

La planeación didáctica y la autoevaluación sobre la práctica docente son elementos que solamente el 57% de los profesores que participaron en este estudio afirman llevar a cabo. Todos ellos dicen haber sido capacitados para la docencia en mayor o menor medida. Los aspectos de dicha capacitación se relacionan con aquellos que favorecen

diseñar e implementar la planeación didáctica, destacando el uso de tecnologías de la información y comunicación, estrategias de aprendizaje y evaluación tanto de los estudiantes como de sí mismos en su práctica docente. La diferencia entre quienes reportan haber sido capacitados y aquellos que planean sus cursos y evalúan su práctica docente (57% frente al 100% que se capacita) indica que el 43% de ellos no transfieren lo que aprenden durante la capacitación a su práctica docente.

Lo anterior puede relacionarse con una falta de responsabilidad para organizar sus cursos con la debida anticipación (planeación) o con la insuficiencia de cursos y nivel de aprendizaje adquiridos para tal efecto. En cualquiera de estas dos situaciones dar seguimiento y evaluar la práctica docente de forma permanente, a la vez que capacitar continuamente al profesorado es de importancia capital para lograr una práctica docente de calidad.

### Recomendaciones

Se sugiere implementar experiencias través de las cuales el profesorado, con un soporte experto de mediación educativa, reflexione sobre su propia práctica para coadyuvar al desarrollo de competencias para la docencia. Por otro lado, se recomienda instalar programa de capacitación docente de forma obligatoria tanto para quienes recién ingresan a la docencia, como para quienes ya tienen experiencia en ésta. Adicionalmente es necesario ligar la reflexión y capacitación con el diseño e implementación de la planeación mediante algún sistema de seguimiento y apoyo para mejorar el proceso y resultados de la práctica docente, es decir, apoyar para que los profesores transfieran lo aprendido en la capacitación a la actividad educativa con sus estudiantes.

### Referencias

- Caballero, K., & Bolívar, A. (2015). El profesorado universitario como docente: hacia una identidad profesional que integre docencia e investigación. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 13(1), 57-77.
- Cañedo, O. T. de J., & Figueroa R. A. E. (2013). La práctica docente en educación superior: una mirada hacia su complejidad. *Sinéctica*, (41), 2-18. Recuperado en 07 de octubre de 2020, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2013000200004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2013000200004&lng=es&tlng=es).
- De la Rosa V., A. S., & Guzmán R., A. C. (2016). Profesionalización pedagógica de los profesores universitarios: caso Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Bahía de Caráquez. *Revista de Ciencias Pedagógicas e innovación*, 4(1). [https://www.researchgate.net/publication/317994613\\_profesionalizacion\\_pedagogica\\_de\\_los\\_profesores\\_universitarios\\_caso\\_universidad\\_laica\\_ely\\_alfaro\\_de\\_manabi\\_extension\\_bahia\\_de\\_caraquez](https://www.researchgate.net/publication/317994613_profesionalizacion_pedagogica_de_los_profesores_universitarios_caso_universidad_laica_ely_alfaro_de_manabi_extension_bahia_de_caraquez).
- Deseco, P. (2015). La definición y selección de competencias clave. Resumen Ejecutivo. Recuperado de: <https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dscexecutivesummary.s.p.pdf>
- Fernández, P. M. (1995). *La profesionalización del docente: Perfeccionamiento investigación en el aula, análisis de la práctica*. Siglo XXI de España Editores.
- Grinsztajn, F., Szeinberg, R., Córdoba, M., & Miguez, M. (2015). Construcción de saber pedagógico y recursos educativos abiertos en la formación de profesionales para la docencia universitaria. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 13(3), 237-254.
- Martín-Gutiérrez, Á., Conde-Jiménez, J., & Mayor-Ruiz, C. (2014). La identidad profesional docente del profesorado novel universitario. *REDU. Revista de docencia universitaria*, 12(4), 141-160.
- Pérez, C. O. G. B., & Morales, C. J. A. (2013). Aproximación a una concepción teórico-metodológica de los procesos de profesionalización pedagógica en la Educación Superior. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 1(3).
- Perrenoud, P. (2010). La formación del profesorado: un compromiso entre visiones inconciliables de la coherencia. *Revista interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(2), 103-122
- Rojas G., C. A. (2017). La profesionalización del docente universitario: un reto actual. *Mendive. Revista de Educación*, 15(4), 507-522. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-76962017000400010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962017000400010).
- Sáenz-Lozada, M. L., Cárdenas-Muñoz, M. L., & Rojas-Soto, E. (2010). Efectos de la capacitación pedagógica en la práctica docente universitaria en salud. *Revista de Salud Pública*, 12, 425-433. <https://www.scielosp.org/article/rsap/2010.v12n3/425-433/es/>
- Tovar-Gálvez, J. C., García, C., & Germán A. (2012). Investigación en la práctica docente universitaria: obstáculos epistemológicos y alternativas desde la Didáctica General Constructivista. *Educación e Pesquisa*, 38(4), 881-896. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022012000400007>
- Valdés, S. R., de Ávila, M. L. E. C., & Tapia, J. A. R. (2020). El proceso de enseñanza aprendizaje. Una visión hacia las competencias del docente universitario del siglo XXI. Caso licenciatura en administración de un instituto superior privado.

# Impacto de las estrategias didácticas innovadoras del TecNM en las clases virtuales de la carrera de ISC campus ITMinatitlán

M.D.U. Rosario Díaz Nolasco<sup>1</sup>, Ing. Marina Cisneros Guerra<sup>2</sup>, Ing. Emmanuel Tom Medinilla<sup>3</sup>, M.C. Víctor Alberto Reyes Villavicencio<sup>4</sup>, Ing. Guadalupe Jiménez Oyosa<sup>5</sup>, C. Alba Esmeralda Yela Flores

**Resumen**—El Modelo Educativo Basado en Competencias para el siglo XXI del TecNM (DGEST, 2012, p.48), aborda el tema de las estrategias didácticas resaltando su importancia como un conjunto de actividades que el docente diseña, organiza, coordina e implementa para favorecer la formación o desarrollo de competencias específicas y genéricas, también para orientar la relación didáctica. El contexto actual en el que México y el mundo se encuentran por la pandemia del coronavirus, ha hecho necesario impartir y recibir las clases de manera virtual. El presente trabajo tuvo el objetivo de conocer en qué medida docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales implementan a través del ambiente virtual estrategias didácticas acordes al modelo, como el aula invertida, aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje basado en problemas, o bien si ha trasladado el método tradicional a ese medio. Se encontró que aún falta capacitación para la enseñanza en ambientes virtuales.

**Palabras clave**— Formación docente, estrategias didácticas, plataformas educativas, ambientes virtuales de aprendizaje

## Introducción

En la actualidad, debido al confinamiento por la pandemia se tienen que impartir las clases en la modalidad virtual, por ello el docente universitario atraviesa por distintos retos complejos, entre ellos, el utilizar estrategias didácticas innovadoras que se indican en el Modelo Educativo del Tecnológico Nacional de México (TecNM) para el desarrollo de competencias en los alumnos, tales como: el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aula Invertida. Las competencias que está obligado a desarrollar el docente universitario en la actualidad se han multiplicado, la elevada carga frente a grupo, las horas dedicadas a la gestión, la realización de trabajos de investigación o publicaciones, son algunas situaciones que pueden impedir que el docente dedique tiempo para preparar con minuciosidad la planeación didáctica de las clases que debe impartir a sus alumnos y por tanto siga con la didáctica tradicional.

Sin embargo desde antes del confinamiento no todos los docentes aplicaban las estrategias didácticas que se indican el modelo educativo del TecNM (Díaz, 2019). Tampoco hubo una capacitación para emplear estas en los ambientes virtuales, sólo hubo capacitación para usar las plataformas pero no en estrategias didácticas y tenemos que los alumnos de la presente generación (llamados de la generación Z), son jóvenes que nacieron en plena expansión masiva del internet “aprenden muy rápido, y fácilmente se familiarizan con la tecnología más reciente, están más abiertos a métodos novedosos de enseñanza aprendizaje y esperan que esto se refleje en el salón de clases. En este sentido, son más críticos e innovadores” (Landeros, 2017, p.18), son autodidactas y están actualizados permanentemente. Los estudiantes de la generación Z establecen relaciones sociales a través de las redes (Facebook, twitter, Instagram y WhatsApp) y aprenden mejor entre pares (Landeros, 2017); esta breve descripción de cómo aprenden los alumnos de la generación Z también es compatible con el concepto de aprendizaje que se describe en el modelo educativo constructivista que rige en el TecNM, y que apoya la construcción colaborativa del conocimiento: “como proceso constructivo, el aprendizaje requiere de la voluntad del individuo para conocer, gestionar información, usar mecanismos intelectuales y herramientas culturales (lenguaje oral y escrito), exteriorizar y comprometer actitudes e interactuar con otros en el manejo de saberes para la aplicación de conocimientos y la solución de problemas” (DGEST, 2012, p.39).

<sup>1</sup> Rosario Díaz Nolasco es docente del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Minatitlán, adscrita al departamento de Sistemas y Computación, [rosario.dn@minatitlan.tecnm.mx](mailto:rosario.dn@minatitlan.tecnm.mx), (autora correspondiente)

<sup>2</sup> Marina Cisneros Guerra es Docente del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Minatitlán, adscrita al departamento de Sistemas y Computación, [marina.cg@minatitlan.tecnm.mx](mailto:marina.cg@minatitlan.tecnm.mx)

<sup>3</sup> Emmanuel Tom Medinilla es docente del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Minatitlán, adscrito al departamento de Sistemas y Computación [emmanuel.tm@minatitlan.tecnm.mx](mailto:emmanuel.tm@minatitlan.tecnm.mx)

<sup>4</sup> Víctor Alberto Reyes Villavicencio es Docente del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Minatitlán, adscrito al departamento de Sistemas y Computación, [victoria.rv@minatitlan.tecnm.mx](mailto:victoria.rv@minatitlan.tecnm.mx)

<sup>5</sup> Alba Esmeralda Yela Flores es alumna de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Minatitlán,

Las nuevas tecnologías están transformando la dinámica del aula y las funciones docentes, por lo cual se requiere por parte del docente un esfuerzo de adaptación, actualización y perfeccionamiento permanente, por ejemplo en el uso de herramientas del software social (web 2.0). El TecNM contempla en su nuevo modelo educativo, plantear en el eje académico la utilización de espacios educativos flexibles, como: la Plataforma digital, redes sociales de aprendizaje, escenarios virtuales de aprendizaje, recursos educativos digitales, laboratorios virtuales. La época actual le requieren al profesor nuevas competencias docentes que garanticen al mismo tiempo competencias en los alumnos. se necesita estar en permanente actualización y realizar la práctica educativa acorde a los tiempos en que se está situado, esto implica desarrollar habilidades para el diseño y empleo de estrategias innovadoras, que además sean acordes al modelo educativo del TecNM, mediadas por las tecnologías, para estar en sintonía con la generación actual de los alumnos,

Las nuevas teorías psicopedagógicas sobre el aprendizaje requieren de un docente capacitado, que coloque al alcance de sus alumnos los recursos necesarios para que ellos mismos vayan construyendo su conocimiento participando en forma activa en su propio proceso de aprendizaje. Algunas estrategias metodológicas innovadoras son: el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, aula invertida, estudio de casos, porque tienen como elemento común el trabajo en equipo, toman como base el constructivismo social como el sustento teórico del enfoque que está presente en los programas de las asignaturas de prácticamente todos los niveles educativos.

El Modelo Educativo Basado en Competencias para el siglo XXI del TecNM, aborda el tema de las estrategias didácticas resaltando su importancia como un conjunto de actividades que el docente diseña, organiza, coordina e implementa para favorecer la formación o desarrollo de competencias específicas y genéricas, también para orientar la relación didáctica. Las estrategias didácticas están planteadas en el Modelo Educativo del TecNM, por ello es muy importante indagar si los docentes están trabajando con ellas aún en los ambientes virtuales.

Por ello el estudio tiene como objetivo principal conocer si los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) están utilizando estrategias didácticas innovadoras (el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y aula invertida) en sus clases virtuales. En el presente artículo se muestra un avance de ese proyecto.

### Descripción del método

#### INVESTIGACIÓN DE CAMPO. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

##### Universo

Los sujetos de estudio en esta investigación fueron alumnos del departamento de Ingeniería en Sistema y Computación de diversos semestres, del primero al séptimo semestre. Se calculó una muestra de 199 alumnos.

##### Resumen de resultados

Se presentan a continuación un segmento de los resultados del Instrumento: “Estrategias didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje” y una breve descripción de su análisis.

#### PREGUNTA 1: ¿Cuántas materias cursas en el semestre actual?

El 87.7% de los alumnos cursan actualmente 6 materias, el 20.4% cursa 7 materias y el resto se distribuye entre menos de 6 y más de 7. Lo que significa que la mayoría de los alumnos tienen una variedad de docentes (entre 6 y 7) y cada uno utiliza estrategias didácticas iguales o diferentes que se van a identificar.

PREGUNTA 2: Del total de tus materias en el semestre actual, ¿en qué porcentaje tienes clases por videoconferencias en cada semana?, se muestran los resultados en la figura no.1:

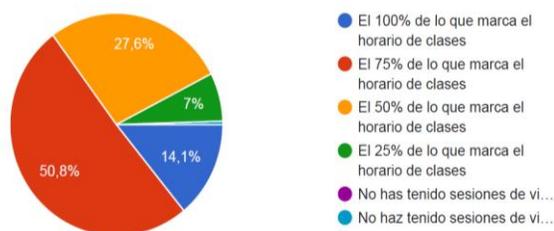
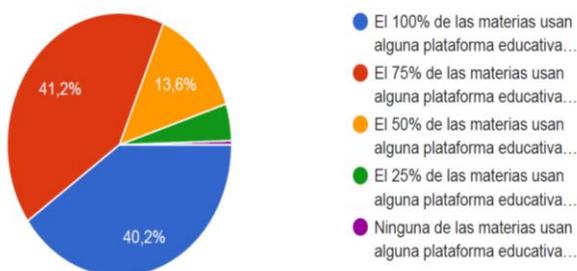


Figura No.1 Gráfica de la pregunta 2

Análisis: Se observa en la gráfica que todos los alumnos han tenido clases virtuales, no el 100% del horario, apenas el 50% tiene la mayoría de sus clases virtuales, destaca el hecho que existe un 7% de alumnos que sólo tiene 25% de clases por videoconferencia.

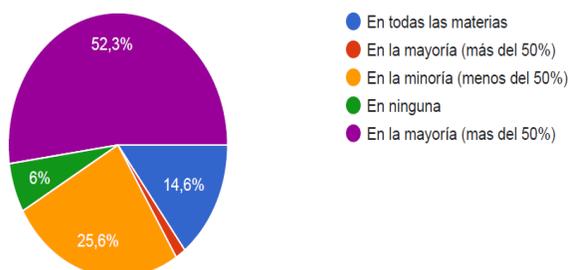
PREGUNTA 3: Del total de tus materias en el semestre actual, ¿en qué porcentaje sigues tu curso por la plataforma Moodle u otra plataforma educativa?, se muestran los resultados en la figura no.2:



Análisis: Se observa en la gráfica que todos los docentes utilizan alguna plataforma educativa para sus clases, significa que si conocen su funcionamiento.

Figura No.2 Gráfica de la pregunta 3

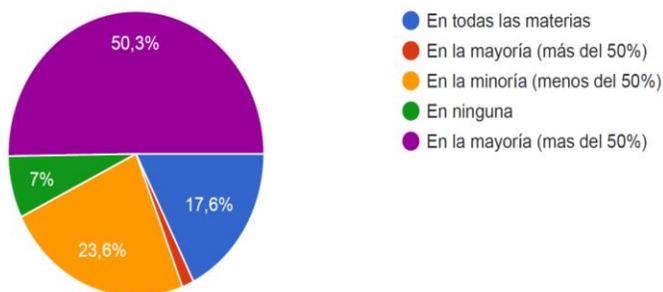
PREGUNTA 4:El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABProyectos) es una estrategia que está orientada a la acción, es decir se enfoca en lograr que los alumnos aprendan a hacer algo, lleva a los estudiantes a que planeen sus propias estrategias para lograr las metas particulares del proyecto; requiere de la elaboración de un "producto" final. El docente en esta metodología es activo, está permanentemente mediando el desarrollo de los proyectos, planea, dirige, opera, controla, evalúa, motiva, retroalimenta, apoya cada etapa del proceso. ¿En cuántas de las materias que cursas actualmente utilizan el ABProyectos?, se muestran los resultados en la figura no.3:



Análisis: Se observa en la gráfica que la mayoría de los docentes utilizan el ABProyectos en sus clases, sin embargo, el 25.6% lo utiliza poco y existe un 6% que no utiliza la estrategia.

Figura No.3 Gráfica de la pregunta 4

PREGUNTA 5: El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El Problema es el suceso o un conjunto de sucesos preparado por docentes especialistas en la materia, con el objeto de iniciar el proceso de aprendizaje. Representa el desafío al que los estudiantes se enfrentarán en la práctica y proporciona la relevancia y la motivación para el aprendizaje. ¿En cuántas de las materias que cursas actualmente utilizan el ABP?, se muestran los resultados en la figura no.4:



Análisis: Se observa en la gráfica que el 50% de los docentes utilizan el ABP en sus clases, sin embargo, el 23.6% lo utiliza poco y existe un 7% que no utiliza la estrategia. Es decir casi el 30% de los docentes que no usan la estrategia.

Figura No.4 Gráfica de la pregunta 5

**PREGUNTA 6:** En el modelo de aula invertida las tareas o proyectos se llevan a cabo en el aula y los contenidos son aprendidos fuera de ella. ¿En cuántas de las materias que cursas actualmente utilizan la estrategia didáctica del aula invertida?, se muestran los resultados en la figura no.5:

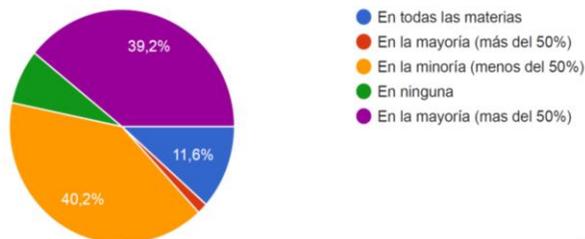


Figura No.5 Gráfica de la pregunta 6

**Análisis:** Se observa en la gráfica el 40.7% de los docentes utilizan la estrategia de aula invertida en sus clases, menos del 50%. Y el 40.2% lo utiliza poco, un 7.5% no lo utiliza.

**PREGUNTA 7:** El concepto de enseñanza tradicional se basa en la transmisión de información por un "experto": el maestro, a un "memorizador": el alumno. El alumno se limita al desarrollo de habilidades mediante el trabajo individual y a su aplicación en un contexto que le indique el docente y que en la mayoría de las veces difiere significativamente de la realidad. ¿En cuántas de las materias que cursas actualmente utilizan la estrategia didáctica de la ENSEÑANZA TRADICIONAL?, se muestran los resultados en la figura no.6:

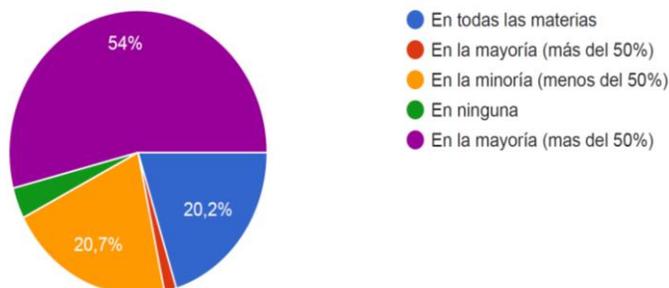


Figura No.6 Gráfica de la pregunta 7

**Análisis:** El método tradicional sigue estando presente en los ambientes virtuales, prácticamente se aplica en todas. Se puede comprobar que no todos los docentes aplican las estrategias innovadoras puras (al 100%), pero si las combinan con el método tradicional.

### Comentarios Finales

El presente estudio mostró que existen docentes que utilizan estrategias didácticas innovadoras en sus clases virtuales pero apenas rebasa el 50%, otros las utilizan menos, existe un porcentaje, aunque menor no por ello descartable, que no las utilizan, lo cual requiere atención porque el estudio se realizó en la carrera de ISC, lo que supone un uso experto en las plataformas educativas, que se demostró en los resultados de la segunda pregunta, se demostró que existe la necesidad de formación docente en el uso de estrategias didácticas en ambientes educativos digitales.

Los docentes tienen el compromiso y la responsabilidad de formar a esta generación de alumnos, por esto es necesario hacer lo posible por empatizar con ellos y empezar a transformar la práctica de modo y manera que puedan guiarlos a potencializar sus enormes capacidades. Es necesario que los profesores desarrollen una serie de competencias, especialmente en el uso de las estrategias didácticas innovadoras en los ambientes virtuales, porque son las que mejor integran los requerimientos de la forma de aprender de los alumnos de la generación Z y el modelo de aprendizaje por competencias. Para ello es necesaria la capacitación.

No se trata sólo de incorporar la tecnología al aula, sin estrategias o una planeación previa, eso significa seguir haciendo lo mismo con tecnología de punta, el docente tiene un reto pedagógico para diseñar nuevos ambientes de aprendizaje acorde a los tiempos, emplear las TIC para hacer mejor las cosas y optimizar el proceso educativo.

Las TIC propician una nueva forma de aprender que amplían a las tradicionales, no las sustituyen, las hace más grande y las enriquecen. Son nuevos ambientes de aprendizaje que permiten organizar la práctica educativa en la modalidad a distancia. El docente debe planear e implementar actividades dirigidas que impliquen trabajo colaborativo para que los alumnos desarrollen proyectos comunes, aprovechar el potencial de las nuevas tecnologías no sólo para el aprendizaje de los contenidos curriculares, también para desarrollar competencias intrapersonales como la inteligencia emocional, porque al pasar muchas horas en internet se disminuye el desarrollo de habilidades sociales, aprovechar el aula de clases para desarrollar también actitudes y valores. Entonces, para que el docente desempeñe con calidad su función de mediador, debe estar capacitado en el uso de estas tecnologías y en estrategias didácticas.

## Referencias

- Avello, M.R. y Marín, V.I. (2016). La necesaria formación de los docentes en aprendizaje colaborativo. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. (20)3. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/567/56749100013.pdf>
- Cáceres, M. M., Lara D. L., Iglesias L. C. M., García C. R., Bravo L. G., Cañedo I. C. & Valdés Ch. O. (2013). La formación pedagógica de los profesores universitarios. Una propuesta en el proceso de profesionalización del docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33(1), 1-15. Obtenido de <https://rioei.org/RIE/article/view/2900>
- Díaz Barriga, A. F. & Hernández, R.G. (2004). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Una interpretación constructivista. México, D.F., México: McGraw-Hill.
- DGEST.2012.Modelo Educativo para el siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales. México. DGEST.
- DGEST.2013. Evaluación Docente con Enfoque en Competencias. México. DGEST.
- Fernández, M.R.(2003). Competencias profesionales del docente en la sociedad del siglo XXI. Organización y gestión educativa, Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación. 11(1). pp. 4-7. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=292590>
- Johnson, D. W. & Johnson, R.T. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Consultado en: [conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/El-aprendizaje-cooperativo-en-el-aula-Johnsons-and-Johnson.pdf](http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/El-aprendizaje-cooperativo-en-el-aula-Johnsons-and-Johnson.pdf)
- LacARRIERE, E.J.L. (2008). "La formación docente como factor de mejora escolar" (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
- Landeros, B. M.A. (2017). Nacidos en las redes: la generación Z. Gaceta CCH. 01(1448) Obtenido de: <https://www.cch.unam.mx/comunicacion/gaceta>.
- Portilla, R.A.B. (2002). La formación docente del profesorado universitario: perfil y líneas de formación. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Obtenido de <https://www.tesisenred.net/handle/10803/5017>
- Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. Consultado en: [clasicas.filos.unam.mx/files/2014/03/Conectivismo.pdf](http://clasicas.filos.unam.mx/files/2014/03/Conectivismo.pdf)

# Elaboración del Manual Sistema Integrado de Gestión en la empresa productora y comercializadora de Café XYZ

M.A.E.S. Viviana del Carmen Domínguez Navarrete <sup>1</sup>, I.I. Sofía Chong Matus <sup>2</sup>, Dra. Jehiely Belem Hernández Castillo<sup>3</sup>, M.I.I. José Luis Méndez Lambarén<sup>4</sup>, Dra. Georgina Pacheco Rodas<sup>5</sup>

**Resumen-** Se presenta el resultado de la elaboración del Manual del Sistema Integrado de Gestión en la empresa productora y comercializadora de Café XYZ, de la región del Soconusco, en la Ciudad de Tapachula Chiapas, la cual está conformada por: El sistema de gestión de Calidad ISO 9001:2015, cuyo objetivo es la satisfacción de sus clientes mediante un producto y servicio de calidad y el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2015 para fomentar las buenas prácticas durante el proceso, logrando el respeto y cuidado del medio ambiente. Respondiendo así, a las condiciones cambiantes en equilibrio con las necesidades socioeconómicas a nivel local, regional y nacional.

**Palabras claves:** Sistema Integrado de Gestión, Calidad, Ambiental, Empresa cafetalera, Proceso, Certificación.

## Introducción

Hoy en día las organizaciones tienden a ser más exigentes siendo de gran importancia que logren asegurar el cumplimiento de los requisitos del cliente. Estos procesos, que tienen lugar en las áreas de la organización y a distintos niveles, deben ser planificados, realizados y controlados con el fin de conseguir los resultados que se proponen con los requisitos de los estándares de calidad, medio ambiente y seguridad y salud industrial, buscando incrementar la rentabilidad de la empresa.

Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa cafetalera XYZ, desea ofrecer a sus clientes garantía y confianza ante los servicios prestados. La implementación de un modelo de sistema de gestión integral es la oportunidad de mejorar y fortalecer sus procesos de tal manera que contribuyan al cumplimiento de los objetivos y permitan satisfacer las necesidades de los clientes y establecerse como una organización enfocada en ofrecer servicios confiables con calidad y ambiental.

Se tomó la decisión de elaborar un Manual en Sistema de Gestión de Calidad para identificar los procesos estratégicos, mediante el análisis del contexto interno y externo, identificando el alcance, elaborando y difundiendo la Política del SIG, evaluando la información documentada declarada, con el fin de identificar y abordar riesgos, así como acciones correctivas, logrando con esto, la mejora continua de la empresa.

Por ello, el sistema de gestión integral tiene un enfoque basado en los procesos llevados a cabo y se determinan las funciones y actividades permitiendo que los recursos y elementos de entrada se gestionen y se transformen, con el fin de satisfacer a los clientes a través del cumplimiento de sus requisitos, así como el respeto y cuidado del medio ambiente.

## Descripción del Método

### Antecedentes

La empresa cafetalera XYZ, es una empresa que se dedica a la producción y comercialización del café, desde café pergamino hasta producto terminado. Ubicada en Libramiento sur poniente de la Ciudad de Tapachula, Chiapas. Su principal actividad es la comercialización de café tostado, molido o en grano para su venta al público, es una empresa íntimamente ligada con varias fincas de café en la región soconusco, donde están hacen llegar un café de excelente calidad para transformarlo en la cadena productiva y obtener un producto terminado para que puedan disfrutar los consumidores.

Su proceso productivo cumple con la siguiente estructura: recepción de café en oro o pergamino para que el equipo de Control de Calidad apruebe o rechace los lotes mediante pruebas de humedad, aplicación del método de inspección de grano verde y pruebas sensoriales/organolépticas (sesión de catación). Posteriormente el departamento de

<sup>1</sup> La Mtra. Viviana del Carmen Domínguez Navarrete es docente de la carrera de ingeniería industrial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula [navivido@hotmail.com](mailto:navivido@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Ing. Sofía Chong Matus, egresada de la carrera de ingeniería industrial, [SofiaChongM@hotmail.com](mailto:SofiaChongM@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Jehiely Belem Hernández Castillo, es docente de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula. [hjehielybelem@gmail.com](mailto:hjehielybelem@gmail.com)

<sup>4</sup> El M.I.I. José Luis Méndez Lambarén, es jefe de Ciencias básicas del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula. [Jmendezlambaren@yahoo.com.mx](mailto:Jmendezlambaren@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> La Dra. Georgina Pacheco Rodas es jefa del departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula. [gpachecorodas@gmail.com](mailto:gpachecorodas@gmail.com)

producción da la orden de rellado del café (en caso de que este venga en pergamino) o la orden de tostado (si viene en oro). Si el café es trillado pasa de pergamino a oro y de esta manera ya puede tostarse. Una vez tostado, el café vuelve pasar por pruebas sensoriales/organolépticas de Control de calidad para aprobar el sabor, cuerpo, retrogusto, aroma y fragancia de la taza. Si se acepta el producto, esta pasa a empaque donde dependiendo el producto que sea se empaqueta para su comercialización.

Es por esto que en empresa cafetalera XYZ comprometida en garantizar la satisfacción del cliente y cuidado del medio ambiente, decide que se elabore el manual del Sistema Integrado de Gestión (SIG), el cual comprende la implementación de dos estándares internacionales:

- ISO 9001:2015 “Sistema de Gestión de Calidad” (ISO, 2015).
- ISO 14001:2015 “Sistema de Gestión Ambiental” (ISO, 2015).

### Metodología

Este es el resultado de un proceso de investigación descriptiva que se enfoca en el proceso de elaboración de un manual del Sistema Integrado de Gestión (SIG) en la empresa cafetalera XYZ. La estructura de este Manual es:

### Objetivo General del Sistema Integrado de Gestión (SIG).

Proporcionar productos de excelente calidad, orientado a la satisfacción del cliente mediante la mejora continua en los procesos, identificando los aspectos ambientales significativos generados por las actividades desarrolladas por la empresa, aplicando los requisitos legales y normativos aplicables a los procesos en temas de calidad y medio ambiente.

### Objetivos estratégicos:

SGC (Calidad)	SGA (Ambiental)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la satisfacción del cliente mediante la mejora continua.</li> <li>• Realizar planeación, seguimiento y evaluación de las acciones para cumplir con los requisitos del cliente.</li> <li>• Gestionar y garantizar la calidad en los productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el cumplimiento de la normativa en relación con el medio ambiente.</li> <li>• Identificar, prevenir y controlar los impactos ambientales que generan las actividades que se llevan a cabo en la empresa.</li> <li>• Fijar políticas ambientales, que faciliten el alcance de los objetivos ambientales.</li> </ul>
Cumplimiento de los requisitos legales	

### Contexto de la Organización

Mediante la realización de un análisis FODA como método de diagnóstico estratégico derivado del contexto interno, se identificaron aquellos factores que pueden afectar positiva y negativamente de los productos elaborados en la empresa, por una parte se muestran las fortalezas y debilidades, los cuáles son factores que se pueden actuar directamente, por otro lado se muestran las oportunidades y amenazas que son los factores que afectan a la empresa y se trata de minimizarlos en el caso de las amenazas y potenciarlos cuando se tratan de oportunidades.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Café de calidad gourmet</li> <li>• Calidad en contenido y fabricación</li> <li>• Variedad de cafecultores</li> <li>• El café es de calidad Internacional y por ello le da ventaja competitiva como producto nacional</li> <li>• Mayor demanda del producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de almacén para el producto</li> <li>• Solo existe un cliente comercial</li> <li>• Precios inestables de materia prima</li> <li>• Producción de carácter temporal</li> </ul>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas por internet</li> <li>• Productos orgánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencias en el mercado</li> <li>• Alza de materia prima</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variedad de productos (Regiones)</li> <li>• Precios bajos en el mercado</li> <li>• Competencia débil con otras franquicias</li> <li>• Mayor demanda del producto</li> <li>• Alianzas estratégicas con proveedores directos de los principales productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desastres naturales</li> <li>• Plagas</li> </ul>
---	---

### Alcance del SIG

Aplica a las áreas de producción de café comprendiendo desde la compra de café pergamino hasta el producto terminado y listo para la satisfacción del cliente, integrando los procesos estratégicos de Calidad, Gestión ambiental y los requisitos legales aplicables.

#### **Política del Sistema Integrado de Gestión (SIG)**

La empresa cafetalera XYZ, está comprometida con el Sistema de Gestión basado en Calidad (ISO 9001:2015) Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001:2015), así como con la mejora continua de este manual, asegurando la calidad de los productos para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, protegiendo el medio ambiente, cumpliendo en todo momento los requisitos legales, comerciales y contractuales con clientes, proveedores y contratistas, por ello se dará el cumplimiento de:

- Mantener y mejorar el sistema de gestión integrado teniendo como base a las normas en Sistemas de Gestión de Calidad, Sistema de Gestión Ambiental, todo esto incluido en el manual de SGI, logrando obtener una concientización de todos los colaboradores.
- Realizar todas las actividades de la empresa cuidando y protegiendo el medio ambiente, utilizando la cantidad de recursos necesarios para mejorar las prácticas medio ambientales, así mismo logrando técnicas más eficientes en el manejo de residuos peligrosos, residuos sólidos y aquellas actividades que puedan afectar el suelo, aire y agua, formando conciencia al personal sobre el medio ambiente.

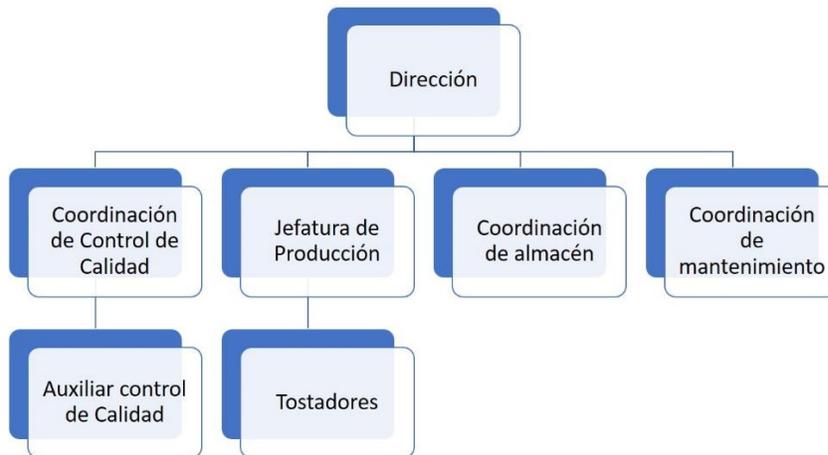
### El SIG está conformado por:

<b>Sistema de Gestión de Calidad</b>	<b>Sistema de Gestión ambiental</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Departamento de Gestión de Calidad</li> <li>• Departamento de Retrilla</li> <li>• Departamento de Control de Calidad</li> <li>• Departamento de Producción</li> <li>• Departamento de Almacén</li> <li>• Departamento de Ventas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio de Control de Calidad</li> <li>• Departamento de Mantenimiento</li> <li>• Producción</li> </ul>

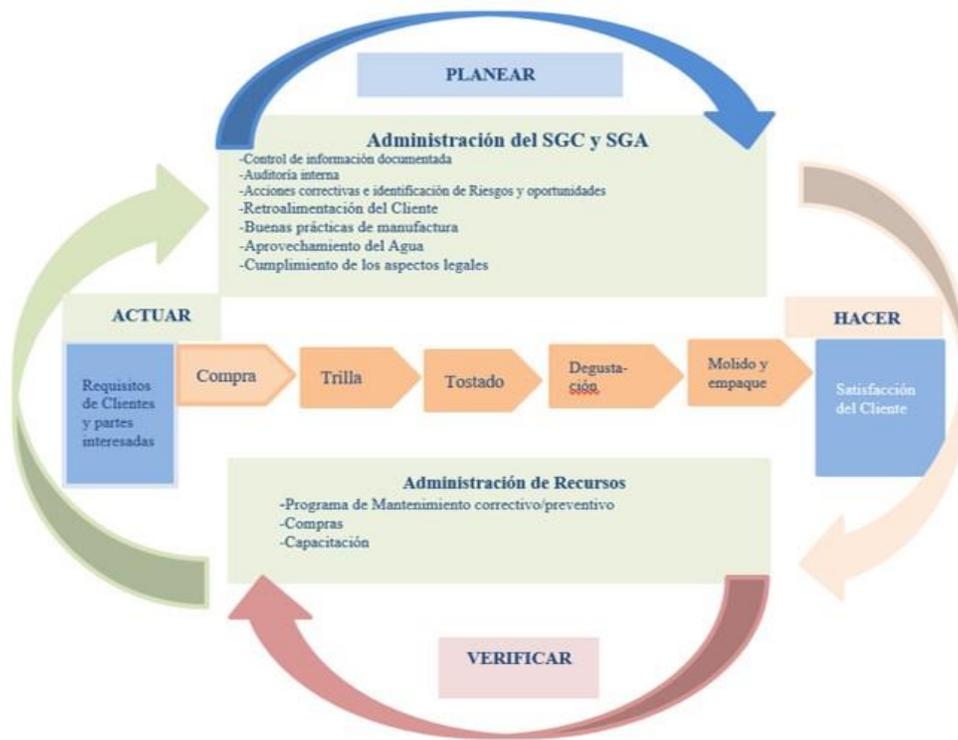
### Roles, responsabilidades y autoridad

Se definieron los roles, las responsabilidades, la autoridad y las relaciones entre todo el personal que dirige, realiza y verifica cualquier trabajo que incide en el Sistema Integral de Gestión.

### Organigrama



**MAPA DE PROCESOS DEL SIG**



**Resultados**

La estructura del manual del Sistema Integrado de Gestión en la empresa cafetalera es:

- Información documentada basada en el sistema de gestión que describe la organización e incluye la política, alcance y los objetivos generales de la empresa, así como su estructura documental.
- Procedimientos, documentos que explican cómo se realizan los procesos generales exigidos por las diferentes normas.
- Registros, que proporcionan los resultados obtenidos o las evidencias del cumplimiento con las diferentes exigencias de cada norma.

### Ventajas del Manual del SIG

- Mantener una visión estratégica integral
- Garantizar y demostrar a terceras partes (clientes, proveedores, etc.) que la actividad se desarrolla con estricto cumplimiento normativo y un compromiso de mejora continua.
- Asegurar la mejora en el comportamiento medioambiental de la empresa.
- Trabajar de manera eficiente las secuencias de trabajo requeridas a instrumentar durante el desarrollo del proceso productivo, así como durante el proceso de ejecución de las auditorías.
- Productividad de la empresa al estandarizar los procesos.
- Comprensión correcta de los requisitos legales

### Comentario final

Se elaboró el Manual del SIG en la empresa cafetalera productora y comercializadora XYZ, alineado a la norma ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015, en el cual se estructuró de acuerdo al alcance, Política, objetivos estratégicos, mapa de procesos, y asignación de roles de la empresa.

Si bien es cierto, que la empresa ya aplica normas para asegurar la inocuidad del producto, es importante la aplicación de la norma del SGC la cual le va a permitir la satisfacción de sus clientes, así como el cuidado de los aspectos ambientales significativos como lo es el agua, energía, residuos sólidos urbano.

La alta dirección como los trabajadores muestran un gran compromiso para la implementación del Manual.

Es indispensable que la alta dirección, realice semestralmente el análisis del contexto interno y externo, así como la evaluación de estos resultados para lograr la mejora continua.

Al implementar este manual se recomienda se realicen las auditorías internas para asegurarse que se logra evidenciar los registros que se tienen declarados ante el manual del SIG.

### Referencias

Estrada, F. R. S., Apolinario, M. V., Mora, M. S., & Borbor, J. M. L. (2019). Influencia de la cultura organizacional en el sistema de gestión de calidad: Estado del arte. *Ciencia Digital*, 3(1), 239-256.

Organización Internacional de Estandarización (2015). *Sistemas de gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso*. Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español avalada por el Translation Working Group, que ha certificado la conformidad en relación con las versiones inglesa y francesa.

Organización Internacional de Estandarización (2015). *Sistemas de gestión Calidad – Requisitos con orientación para su uso*. Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español avalada por el Grupo de Trabajo Spanish Translation Task Force (STTF), que ha certificado la conformidad en relación con las versiones inglesa y francesa.

### Notas Biográficas

La **MAES Viviana del Carmen Domínguez Navarrete** es docente de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula

La **II Sofía Chong Matus** es egresada de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula

La **Dra. Jehiely Belem Hernández Castillo** es docente de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula.

El **Mtro. José Luis Méndez Lambarén** es Jefe de Ciencias básicas del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tapachula.

La **Dra. Georgina Pacheco Rodas** es jefa de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula.

# Aproximaciones a la valoración del logro de los atributos de egreso en estudiantes de ingeniería

Débora Domínguez Pérez<sup>1</sup>, María del Carmen Sandoval Caraveo<sup>2</sup>,  
Aída Dinorah García Álvarez<sup>3</sup> y Alva del Rocío Pulido Téllez<sup>4</sup>

## Resumen—

La valoración de los resultados de aprendizaje de los estudiantes constituye un elemento fundamental para la mejora continua de los programas educativos. Este documento describe los resultados de un primer acercamiento a la valoración del logro de los atributos de egreso, en un curso del área de formación general del plan de estudios de la carrera de ingeniería química en una universidad pública. Para medir el nivel de logro, se definieron: los atributos de egreso a los que contribuye la asignatura seleccionada, los productos de aprendizaje generados durante el curso, las metas de logro y las rúbricas específicas para evaluar cada atributo de egreso. Los resultados reflejan que el Atributo 6 (Aprendizaje permanente), reflejó el mayor logro de las metas establecidas en el criterio de desempeño 2, relacionado con el desarrollo de la capacidad para identificar aquello que los estudiantes necesitan saber y localizar información relevante, a través de diferentes recursos.

**Palabras clave—**Atributos de egreso, estudiantes, valoración, acreditación.

## Introducción

Los programas educativos de educación superior para ser reconocidos por su calidad deben estructurarse en congruencia con los criterios establecidos por los organismos o agencias acreditadoras nacionales e internacionales. En el campo laboral de la ingeniería se demanda, cada vez más, el desarrollo de las habilidades denominadas transversales o blandas como: la habilidad para comunicarse, la capacidad para el trabajo coordinado en equipos y la visión sistémica de los problemas contemporáneos, con el fin de mejorar los entornos laborales, la solución de problemas, desde una perspectiva amplia que redunde en resultados favorables y el cumplimiento de los objetivos de las organizaciones. Por ello, las agencias acreditadoras consideran que este tipo de habilidades deben fomentarse a lo largo de los cursos del plan de estudios.

El programa educativo de ingeniería química de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco es un programa acreditado desde el año 2010. Actualmente, se encuentra en proceso de autoevaluación para obtener este reconocimiento por un tercer periodo, de acuerdo con el Marco de Referencia 2018 del CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C) en el Contexto Internacional. Este nuevo marco incorpora las tendencias y estándares internacionales establecidos por el Washington Accord (AC), se trata de un acuerdo internacional entre organismos responsables de la acreditación de programas de ingeniería. Estos organismos han definido criterios para garantizar que los egresados de programas educativos (PE) de ingeniería, reconocidos por su calidad, han adquirido la formación profesional adecuada para incorporarse al campo laboral y desempeñarse con éxito frente a la dinámica que el contexto global demanda. Derivado de estos acuerdos y en correspondencia con las recomendaciones de organismos internacionales de acreditación de programas educativos de ingeniería como: ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) y CEAB (Canadian Engineers Accreditation Board), el CACEI ha incorporado en su Marco de Referencia 2018 en el Contexto Internacional, habilidades y competencias que el estudiante debe adquirir durante la formación universitaria, estas se han denominado atributos de egreso (AE).

Los atributos de egreso son un conjunto de resultados evaluables individualmente, que conforman los componentes indicativos del potencial de un egresado para adquirir las competencias o capacidades para ejercer la práctica de la ingeniería a un nivel apropiado. Son declaraciones claras y sucintas de la capacidad esperada del egresado y deben ser evidenciadas mediante resultados de aprendizaje de los estudiantes del programa educativo (CACEI, 2018).

El Marco de Referencia del CACEI 2018 en el Contexto Internacional establece siete Atributos de Egreso (AE):

<sup>1</sup> La Dra. Débora Domínguez Pérez, es Docente de la División Académica Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Cunduacán, Tabasco, México. [debbydominguez@gmail.com](mailto:debbydominguez@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. María del Carmen Sandoval Caraveo es Docente de la División Académica de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Cunduacán, Tabasco, México. [ati\\_daia@hotmail.com](mailto:ati_daia@hotmail.com)

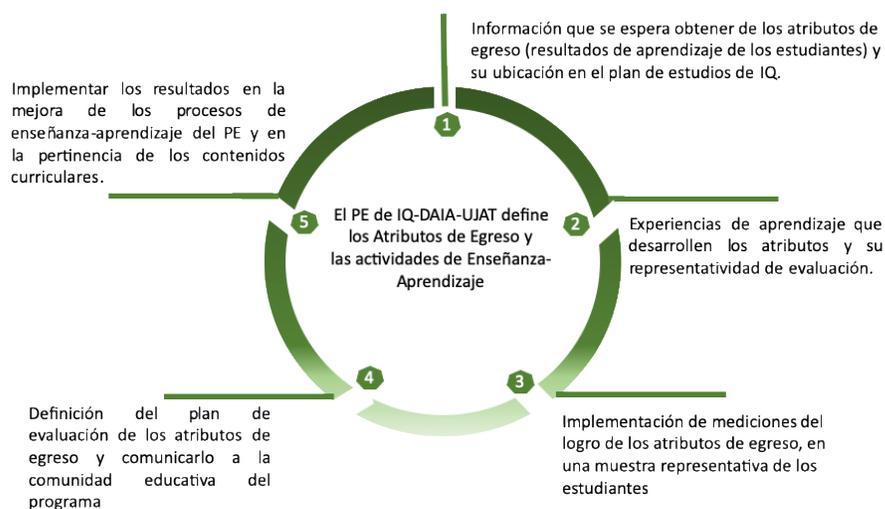
<sup>3</sup> La Dra. Aída Dinorah García Álvarez, es Docente de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en Villahermosa, Tabasco, México. [aida.garcia@ujat.mx](mailto:aida.garcia@ujat.mx)

<sup>4</sup> La Mtra. Alva del Rocío Pulido Téllez es Docente de la División Académica Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Cunduacán, Tabasco, México. [arociopulido@hotmail.com](mailto:arociopulido@hotmail.com)

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería.
2. Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas.
3. Desarrollar y conducir una experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.
4. Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias.
5. Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados, que consideren el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.
6. Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.
7. Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.

El Programa educativo de ingeniería química, en relación con el marco anterior, ha definido los atributos de egreso (AE) con sus respectivos indicadores de desempeño (CD), las asignaturas que contribuyen al logro de cada uno de los atributos y el nivel a desarrollar en cada una, este conjunto de correspondencias se denomina *mapeo*. Los niveles de desarrollo se han categorizados como: inicia, refuerza y concreta. Para valorar el grado de logro de los atributos que los estudiantes han alcanzado en los diferentes cursos, se requieren procesos adecuados y documentados que proporcionen información de los resultados de aprendizaje y de las actividades curriculares definidas en los planes y programas de estudio. Con esta información se generan análisis para identificar las áreas susceptibles de mejora del programa educativo, objetivo primordial, que se pretenden alcanzar con los procesos de evaluación tanto interna como externa. Con el fin de formalizar los procedimientos de implementación y seguimiento de las acciones de intervención se diseñó el Programa de mejora continua de los indicadores de desempeño y de rendimiento escolar del programa educativo de ingeniería química (UJAT, 2020) el cual define el ciclo de valoración de los atributos de egreso en cinco etapas:

**Figura 1 Ciclo de Valoración de los atributos de egreso**



Etapa 1: Definición de la información que se espera obtener de los atributos de egreso (resultados de aprendizaje de los estudiantes) y su ubicación en el plan de estudios de Ingeniería Química mediante el mapeo de las asignaturas.

Etapa 2. Descripción de las experiencias de aprendizaje con mecanismos y acciones intencionadas, que permitan a los estudiantes desarrollar los atributos definidos por el programa educativo.

Etapa 3. Implementación de mediciones apropiadas para el logro de los atributos de egreso, en una muestra representativa de los estudiantes en el trayecto de formación.

Etapa 4. Definición del plan de evaluación de los atributos de egreso y comunicación a la comunidad educativa del programa. En este plan se establecen responsabilidades, periodos de medición y resultados esperados que evidencien el logro de los criterios de desempeño definidos para cada atributo del programa educativo.

Etapa 5. Implementación de las mejoras identificadas en las estrategias de aprendizaje y la pertinencia de los contenidos curriculares a partir del análisis de los resultados.

Este documento se centra en la descripción de los resultados de un primer ejercicio realizado en la etapa 3, que contempla la implementación de mediciones apropiadas para el logro de los atributos de egreso. Se presenta la valoración de los atributos de egreso en la asignatura de Habilidades de Pensamiento, cuyo propósito es promover el logro de la comprensión del entorno y la construcción de conocimientos propicios para la integración a una disciplina, considerando los contenidos desde una cultura de trabajo, disciplina, lectura, raciocinio y reflexión; así como, a partir del estudio de los problemas del mundo contemporáneo (UJAT, 2016). Esta asignatura es institucional, se imparte en todos los programas educativos de licenciatura, se ubica en el área de Formación General del Plan de estudios vigente de la licenciatura en Ingeniería Química de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

### Descripción del Método

La academia de ingeniería química definió el nivel de aportación de cada asignatura del plan de estudios al logro de los atributos de egreso que establece el Marco de Referencia 2018 del CACEI, esto se denomina ruta o mapeo. Los niveles de aportación se definieron como: inicia, refuerza y concreta.

La asignatura Habilidades del Pensamiento, de acuerdo con la ruta (mapeo) definida en el mapa curricular del plan de estudios, contribuye al logro de los atributos 4 (Comunicarse efectivamente), 6 (Actualizarse Permanentemente) y 7 (Trabajar en equipo) en el nivel de inicia de estos atributos.

#### *Herramientas de valoración:*

La valoración de los AE se desarrolló de acuerdo con los siguientes elementos:

##### 1) Medición basada en cursos

La valoración se llevó a cabo con los productos de aprendizaje generados por 18 estudiantes del curso impartido en el ciclo 2019-01, periodo a evaluar definido por la Comisión de Acreditación del Programa.

##### 2) Rúbricas genéricas

La comisión de acreditación del programa educativo estableció rúbricas genéricas para la valoración del logro de los atributos de egreso en las asignaturas impartidas en el ciclo 2019-01. A partir de las rúbricas genéricas, cada profesor generó las rúbricas específicas para la evaluación de los productos de cada asignatura.

##### 3) Rúbricas específicas

Con las rúbricas específicas se evaluaron los productos de aprendizaje seleccionados para valorar los atributos de egreso a los que contribuye cada asignatura. Las rúbricas se definieron con una escala de 4 niveles de desempeño y se le asignó una puntuación: Supera las expectativas=4 Cumple con las expectativas=3 Desarrollando=2 Insuficiente=1.

#### *Metas:*

Se establecieron dos metas para evaluar el logro de los estudiantes:

Meta 1. Índice de logro: 2.5 (promedio establecido como mínimo para el logro, de acuerdo con la escala 1-4 de la rúbrica).

Indica que los estudiantes están desarrollando o cumpliendo con las expectativas para alcanzar el nivel del atributo según nivel de la rúbrica.

Meta 2. Porcentaje de logro: 60 (Indica el porcentaje de estudiantes evaluados que alcanzan o superan el índice de logro de 2.5 establecido para la Meta 1).

Los criterios de desempeño, los productos o evidencias de aprendizaje y herramientas de evaluación definidos para valorar el logro de los atributos identificados en la asignatura de Habilidades de Pensamiento se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 1 Elementos para la evaluación del logro de los atributos**

Asignatura		Habilidades del Pensamiento	
Nivel de aportación (mapeo)		Inicia	
ATRIBUTO DE EGRESO CACEI (AEC)	CRITERIO DE DESEMPEÑO (CD)	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	HERRAMIENTA DE VALORACIÓN
AEC4. Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias.	CD3. Presentan clara y efectivamente textos académicos y documentos técnicos ante diferentes audiencias tanto en forma escrita como oral, siguiendo convenciones de formato, escritura y discurso.	Ensayo y Video	Rúbrica de evaluación para criterios de desempeño
AEC6. Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.	CD1. Identifican lo que necesitan saber y localizan información relevante a través de diferentes recursos tanto físicos como virtuales CD3. Identifican y discuten cómo las tendencias actuales y sociales tales como la sustentabilidad, la globalización, la economía y la política pueden afectar al campo de la ingeniería química.	Mapa conceptual Bitácora OP	Rúbrica de evaluación para criterios de desempeño
AEC7. Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.	CD2. Investigan, recopilan e integran información referente a las actividades a desarrollar en equipo. CD3. Cumple con los roles y obligaciones asignadas en tiempo y forma.	Presentación oral Reporte de Análisis de un problema (Pensamiento Sistémico)	Rúbrica de evaluación para criterios de desempeño

### Resultados

La asignatura de Habilidades del Pensamiento por su contenido se determinó que contribuye al desarrollo de los atributos de Comunicación efectiva (4), Aprendizaje Permanente (6) y Trabajo en equipo (7) en el nivel de inicia.

La figura 1 muestra que se alcanzó la meta 1 (índice de logro: 2.5) en el criterio de desempeño 3, del atributo 4 (Comunicación efectiva), relacionado con la capacidad de presentar efectivamente textos académicos y documentos técnicos ante diferentes audiencias, tanto en forma escrita como oral. Sin embargo, la figura 2 refleja que el porcentaje de estudiantes que lograron desarrollar el atributo, se ubicó por debajo de la meta 2 (porcentaje de logro: 60). López y Ramírez, (2014) sostienen que profesores y estudiantes de ingeniería suelen dar menor importancia a la comunicación efectiva, esta habilidad implica mucho más que elaborar memorias o presentaciones, va más allá, al asumir roles necesarios como analizar, escuchar, dialogar, buscar la información más relevante, argumentar y extraer conclusiones. En este ámbito se debe promover, por tanto, un conjunto de competencias como: el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y uso adecuado de fuentes de información. Dichas competencias deben fomentarse a lo largo de la formación universitaria.

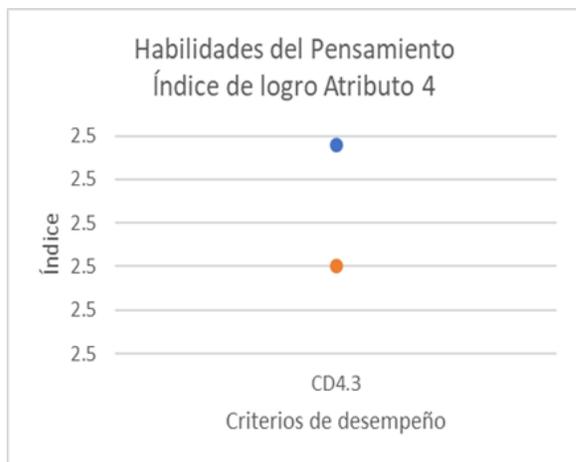


Figura 1. Índice de logro  
Atributo de Egreso 4 Comunicación

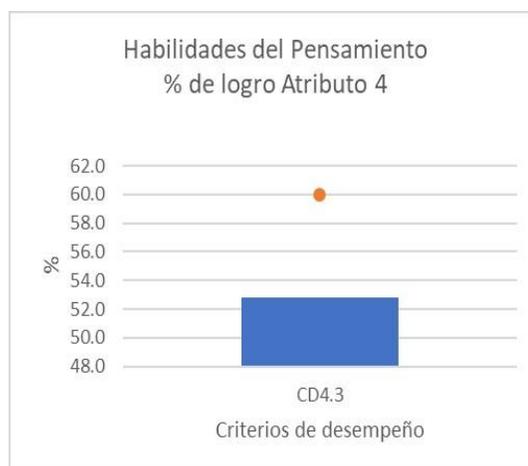


Figura 2. Porcentaje de logro  
Atributo de Egreso 4 Comunicación

La figura 3, muestra que el criterio de desempeño 1 del Atributo de Egreso 6 (Aprendizaje Permanente) supera la meta 1 (índice de logro: 2.5). Este criterio fomenta el desarrollo de la capacidad para identificar, aquello que los estudiantes necesitan saber y localizar información relevante, a través de diferentes recursos, tanto físicos como virtuales. En el criterio de desempeño 3 alcanzan la meta 1 (índice de logro: 2.5) en su promedio mínimo. En este criterio los estudiantes identifican y discuten cómo las tendencias actuales y sociales tales como la sustentabilidad, la globalización, la economía y la política pueden afectar al campo de la ingeniería química.

En la figura 4, se aprecia el porcentaje de estudiantes que lograron el atributo, este supera la meta 2 (porcentaje de logro: 60). Sin embargo, en el criterio de desempeño 3, el porcentaje de logro se ubicó por debajo de la meta. En este aspecto los estudiantes requieren desarrollar hábitos e intereses por la lectura de temas de índole general y aquellos desafíos que enfrenta la humanidad para conocer antecedentes y estar en condiciones de construir una visión amplia de los problemas que atañen a su disciplina.

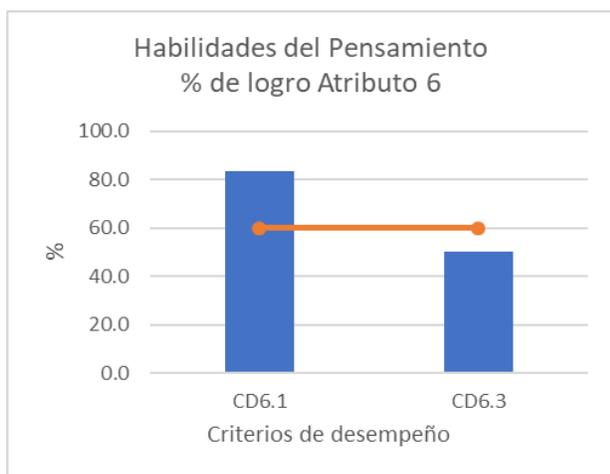


Figura 3. Índice de logro  
Atributo de Egreso 6 Aprendizaje permanente

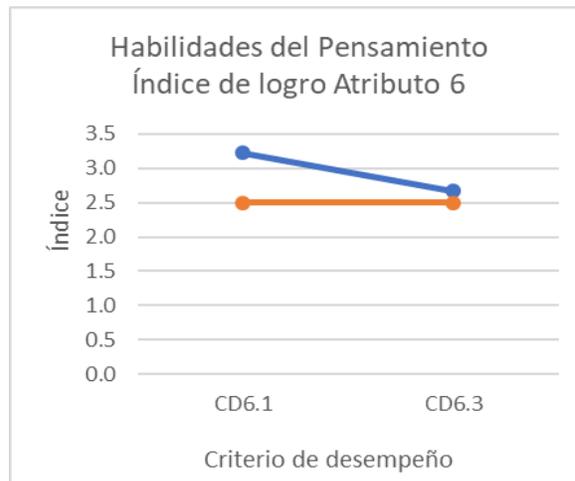


Figura 4. Porcentaje de logro  
Atributo de Egreso 6 Aprendizaje Permanente

La figura 5 muestra que en ambos criterios los estudiantes superan la meta 1 (índice de logro: 2.5), establecida como mínima. El criterio de desempeño 2 del Atributo de Egreso 7 (Trabajar en equipo) valora la capacidad que los estudiantes desarrollan al investigar y recopilar información referente a las actividades destinadas a desarrollar en equipo. El criterio de desempeño 3, se refiere al cumplimiento de los roles y obligaciones asignadas en tiempo y forma. En la figura 6, se aprecia que también superan el porcentaje de estudiantes definido para la meta 2 (porcentaje de logro:60). Meda y James (2017) refieren que en la ingeniería gran parte del cumplimiento de objetivos y metas se logran fácilmente mediante el trabajo en equipo y la comunicación. Con ello, se infiere que estos dos atributos de los graduados son inseparables y deben figurar a menudo en varios cursos propios de las áreas de ingeniería.

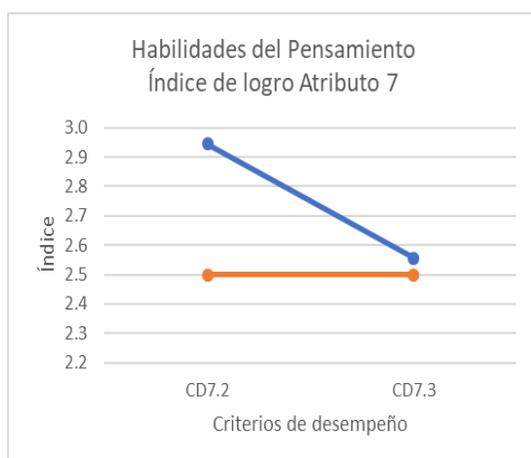


Figura 5. Índice de logro  
Atributo de egreso 7 Trabajar en equipo

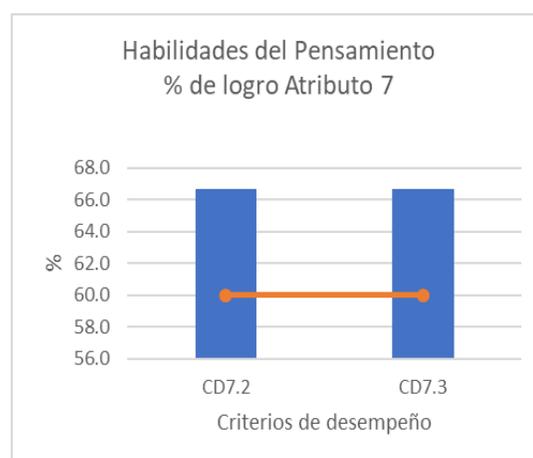


Figura 6. Porcentaje de logro  
Atributo de egreso 7 Trabajar en equipo

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Este primer ejercicio de valoración de los atributos de egreso se llevó a cabo, mediante los productos identificados por los profesores y las rúbricas como instrumento definido por la Comisión de Acreditación del Programa Educativo. Si bien, los resultados mostraron que la mayor parte de los estudiantes reconocen e identifican la información que requieren, así como las fuentes confiables, también es notable que requieren interesarse en la revisión de temas diversos, tanto locales como globales para reconocer los distintos ámbitos que inciden en el quehacer de las ingenierías. Además, mejorar hábitos de lectura y a su vez comprometerse con la práctica de la escritura de sus propios textos; así como con el fortalecimiento de la expresión oral para mejores resultados del logro del atributo AE4 (Comunicación) y AE6 (Actualizarse permanente). Respecto al atributo AE7 (Trabajar en equipo) logran la meta establecida, aunque es necesario verificar si los productos de aprendizaje y los instrumentos de evaluación, son adecuados para verificar actitudes en el desempeño de roles y cumplimiento de objetivos.

#### Conclusiones

Cabe destacar que no se evaluaron todos los criterios de desempeño de los atributos de egreso que se identificaron para la asignatura evaluada, ya que no todas las estrategias de aprendizaje generaron productos congruentes con el atributo, por lo que, es necesario revisar el programa de la asignatura, la secuencia didáctica y las evidencias de aprendizaje para lograr un desarrollo y medición gradual del logro de los atributos.

De acuerdo con Anaya (2009), en la formación de los ingenieros, las habilidades denominadas blandas o transversales no son evaluadas explícitamente durante el proceso educativo y estas pueden ser deficientes en el ejercicio profesional. En diversos casos se logran alumnos egresados, con altas calificaciones obtenidas en la universidad, pero que cuentan con problemas para adecuarse al trabajo por falta de habilidades como: el trabajo en equipo y actitudes positivas de interrelación con otros profesionales mediante la comunicación efectiva. Es notorio que el desarrollo de este tipo de habilidades guarda una estrecha relación entre ellas y que el progreso de las mismas dependerá del reconocimiento de las necesidades de aprender. Estas habilidades deben valorarse a lo largo de otros cursos que conforman el plan de estudios hasta alcanzar un nivel óptimo en las asignaturas integradoras.

### *Recomendaciones*

Para contar con información más amplia sobre este fenómeno, se requiere el seguimiento relacionado con la valoración del logro de los atributos en las asignaturas que contribuyen al logro de los niveles subsecuentes, hasta concretar el atributo. Así como, la implementación de estrategias de aprendizaje adecuadas para el desarrollo y logro de los atributos a lo largo de los cursos, ya que los criterios de desempeño de cada atributo deben desarrollarse, de acuerdo con los niveles taxonómicos que correspondan y así generar las evidencias apropiadas para verificar el logro de los aprendizajes.

### **Referencias**

- Anaya, A. (2009) Reflexiones sobre el logro del perfil y atributos requeridos del ingeniero químico egresado de las instituciones educativas. Educación química. Vol.20 No.1 Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2009000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2009000100007&script=sci_arttext)
- CACEI (2018) Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional. Disponible en: [http://www.cacei.org/docs/marco\\_ing\\_2018.pdf](http://www.cacei.org/docs/marco_ing_2018.pdf)
- Koehn, E. (2002) Assessment of Engineering Attributes for ABET Accreditation. Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. American Society for Engineering Education.  
Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Assessment-Of-Engineering-Attributes-For-Abet-Koehn/d78a02e7a6e19f3195d6d17579387ae7df61962b>
- López, D. y Ramírez B. A. (2011). Marco para el desarrollo de la competencia transversal Comunicación Eficaz. En JENUI 2011: XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (213-220), Sevilla. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/61511/a25.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meda, L. y James. A. (2017) Graduate Attributes in an Electrical Engineering Curriculum: A Case Study International Journal of Engineering Education. Vol. 33, No. 2(A), pp. 653–661 Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/222967650>
- UJAT (2020) Programa de Mejora Continua de los Indicadores de Desempeño y de Rendimiento Escolar del Programa Educativo de Ingeniería Química.
- UJAT (2016) Plan de estudios de la licenciatura en Ing. Química. Disponible en: <http://www.archivos.ujat.mx/2019/div-daia/web/ing-quimica/1-51-Plan-Estudios-Ing-Quimica-2016.pdf>

# PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE DESPACHO ECONÓMICO AMBIENTAL

Ing. Víctor Manuel Duarte Ramírez<sup>1</sup>, Dr. Antonio Ramos Paz<sup>2</sup> y  
Dr. Juan Anzures Marín<sup>3</sup>

**Resumen**—Actualmente, la integración de fuentes renovables de energía en los sistemas eléctricos ha tenido un aumento significativo en las tareas de planeación. Debido a la mayor complejidad que estos estudios implican, se deben emplear distintas estrategias computacionales y matemáticas. Por lo anterior, es de interés, el análisis de sistemas eléctricos que integran formas alternativas de generación y a su vez es también de importancia el estudio del impacto ambiental que trae consigo la integración de dichas formas de generación. En este trabajo, se obtiene una solución al problema de despacho económico, considerando la integración de energía eólica. Se analizan escenarios con unidades térmicas de generación y parques eólicos. La aportación de la energía eólica se hace a través de un pronóstico con una hora de adelanto. Los resultados presentados, permiten analizar el impacto de la integración de la energía eólica en generación de energía, costos de generación y emisiones contaminantes.

**Palabras clave**—Sistemas Eléctricos, Despacho Económico, Energía Eólica, Ambiental

## Introducción

En la actualidad, la integración a los Sistemas Eléctricos de fuentes renovables de energía ha tenido un incremento significativo. Debido a esta evolución de los sistemas eléctricos, los gobiernos en el mundo han creado acuerdos que tienen que ver con la investigación y aplicación de energías renovables diversificando las formas de generar energía eléctrica (Yong & Shang, 2007). Una de las formas de generar energía alternativamente más utilizadas es la energía eólica, debido a que de esta forma alternativa de generación se pueden extraer volúmenes significativos de energía con un menor impacto ambiental y provee algunas otras ventajas tales como: 1. Reduce el uso de combustibles fósiles. 2. Ayuda a reducir las emisiones de gas de efecto invernadero. 3. Reduce los costos de generación de energía, esta característica es de las más importantes desde el punto de vista económico para el mercado energético (Ghazavi *et al*, 2012).

La integración de fuentes de energía alterna, como podría esperarse, hace que las tareas de operación y asignación de generación se vuelvan más complejas, debido al incremento de variables a considerar en el sistema eléctrico. La tarea de asignación de la generación de energía se realiza a través de la solución al problema de Despacho Económico de Carga, el cual es un problema que tiene basta presencia si de operación y control de sistemas eléctricos se tratase.

El Despacho Económico de Carga es una de las tareas de optimización más importantes en la planeación y operación de los Sistemas Eléctricos, ya que este debe ser capaz de suministrar la demanda de carga requerida a un costo mínimo (Tholat, 2014).

## *Despacho Económico de Carga en Sistemas Eléctricos de Potencia (SEP's)*

El Despacho Económico se define como el método para determinar la operación de un sistema eléctrico mediante la asignación óptima de la demanda total del sistema entre las diferentes unidades de generación. Para cualquier condición de carga específica, el Despacho Económico de Carga determina la salida de potencia de cada central generadora o planta (y de cada unidad generadora dentro de una planta) que minimizará el costo total de combustible necesario para alimentar la carga del sistema. En la Figura 1 se muestra un esquema representativo del modelo de Despacho Económico de carga.

El sistema eléctrico mostrado de la Figura 1 consta de  $N$  unidades generadoras térmicas conectadas a una sola barra de bus que abastece una carga eléctrica  $Pload$ . La entrada a cada unidad, mostrada como  $F_i$ , representa la razón de costo de la unidad. La salida de cada unidad,  $P_i$ , es la potencia eléctrica generada por esa unidad en particular. En

<sup>1</sup> Ing. Víctor Manuel Duarte Ramírez estudiante de maestría en la DEP-FIE Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. [victor.duarte@umich.mx](mailto:victor.duarte@umich.mx)

<sup>2</sup> Dr. Antonio Ramos Paz es Profesor de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. [antonio.ramos@umich.mx](mailto:antonio.ramos@umich.mx)

<sup>3</sup> Dr. Juan Anzures Marín es Profesor de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. [juan.anzures@umich.mx](mailto:juan.anzures@umich.mx)

el modelado matemático de este problema es esencial que la suma de las potencias de salida debe ser igual a la demandada por la carga (Wood *et al*, 2014).

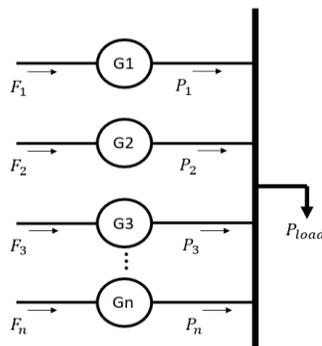


Figura 1 Esquema representativo del Despacho Económico de carga

### Despacho Económico considerando Energía Eólica

Teniendo en cuenta lo mencionado en la sección anterior de este trabajo se puede retomar que por medio del despacho económico dinámico se pretende asignar la producción por parte de unidades convencionales de energía de manera conveniente minimizando costos de generación y a la par de esto disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, todo esto cumpliendo siempre la demanda de carga y las restricciones físicas y operativas del sistema eléctrico (Tholat, 2014).

Considerando la energía eólica, la cual es una de las fuentes no convencionales de energía con mayor presencia en la actualidad, se ha propuesto integrar y resolver un modelo de despacho económico de carga que considere las variables correspondientes a la integración de la energía eólica al problema. Cabe mencionar que algunas de estas variables que se adicionan al problema son los costos operativos de los parques eólicos, potencia de salida de los parques eólicos y costo de emisiones por parte de las unidades de generación convencional (Jia-quiring, 2012).

### Plataforma computacional

Para el presente trabajo se propone obtener la solución al problema de despacho económico considerando energía eólica a través de un entorno alternativo a los métodos reportados que integre tareas de programación más sencillas y que entregue una solución confiable. Por lo tanto, se ha considerado la utilización del toolbox de optimización que se encuentra integrado en el paquete de software de MatLab® y en particular se pretende utilizar la función “fmincon” la cual está integrada en el toolbox mencionado.

Se ha prestado atención especialmente a esta herramienta debido a que el problema de despacho económico considerando energía eólica es un problema de optimización lineal restringido que puede ser resuelto a través de la función “fmincon”. Esta función utiliza internamente un algoritmo de programación cuadrática secuencial que integra argumentos de entrada/salida para configurar parámetros de optimización. En la literatura se ha revisado y encontrado que a través del uso de esta herramienta se obtienen resultados confiables en comparación a otros métodos, lo anteriormente mencionado se basa a lo reportado en la referencia (Pizano *et al*, 2010).

### Descripción del Método

El modelo matemático correspondiente al problema de despacho económico ambiental y la implementación computacional para su solución, está basado en la propuesta presentada en (Jia-quiring, 2012).

### Función Objetivo

La función objetivo en este caso  $FT$  es igual al costo total para suministrar la carga indicada, esta incluye principalmente los costos asociados a la generación convencional, costos totales de emisiones por parte de la generación convencional y los costos totales asociados a los parques eólicos integrados. La función objetivo de este problema es representada en (1).

$$F_T = \min \left[ \sum_{i=1}^N F_i^t (P_i^t) + \sum_{i=1}^N F_{Ei}^t (P_i^t) + F_W^t \right] \quad (1)$$

Dónde:

$F_T$  es el valor del costo total de generación que se busca minimizar en el problema,  $F_i^t$  es el costo de la  $i$ -ésima unidad térmica en la etapa de tiempo  $t$ ,  $F_{Ei}^t$  es el costo de las emisiones de la  $i$ -ésima unidad térmica en la etapa de tiempo  $t$ ,  $F_W^t$  es el costo asociado a cada parque eólico en cada etapa de tiempo  $t$ , y por último  $P_i^t$  es la salida de potencia activa de cada una de las unidades de generación térmica en la correspondiente etapa de tiempo  $t$ .

Los costos correspondientes a unidades térmicas están dados por (2)-(4).

$$F_i^t = F_{fi} + F_{oi} \quad (2)$$

$$F_{fi} = a_i P_i^2 + b_i P_i + c_i \quad (3)$$

$$F_{oi} = K_{oi} \cdot P_i \quad (4)$$

Dónde:

$F_{fi}$  son los costos del combustible para las unidades de generación convencional integrando los coeficientes de la curva de costo para cada unidad térmica ( $a_i, b_i, c_i$ ),  $F_{oi}$  son los costos de operación y mantenimiento de las unidades térmicas,  $K_{oi}$  es el coeficiente de operación y mantenimiento de la  $i$ -ésima unidad térmica por cada kWh.

Los costos asociados a las emisiones de las unidades térmicas están dados por (5).

$$F_{Ei}^t = K_{Ei} \cdot R_E \cdot P_i \quad (5)$$

Dónde,  $K_{Ei}$  es el factor de emisiones de la  $i$ -ésima unidad térmica por kWh,  $R_E$  es el precio por emisiones de gases de efecto invernadero por cada kilogramo de emisión.

Se puede observar que a diferencia de la función objetivo del problema de despacho económico sin considerar energía eólica se han integrado los costos correspondientes a los parques eólicos, cabe mencionar que estos costos están dados principalmente por (6).

$$F_W^t = R_w \cdot P_W \quad (6)$$

Dónde,  $R_w$  es el costo por generación eólica pagado por kWh y  $P_W^t$  es la salida de potencia activa del parque eólico para cada etapa de tiempo  $t$ .

### Restricciones de Igualdad

En esta subsección se describen las restricciones de igualdad que conforman el estudio realizado. Para este trabajo sólo se consideró una restricción de igualdad, la cual representa el balance de potencia nodal. Esta restricción se muestra en (7).

$$\sum_{i=1}^N P_i^t + P_w^t = P_{loss}^t + P_L^t \quad (7)$$

Dónde:

La suma de las potencias generadas por las máquinas térmicas en la etapa de tiempo  $P_i^t$  más la potencia activa generada por los parques eólicos en la etapa de tiempo  $P_w^t$  es igual a la suma de la carga demandada por el sistema  $P_L$  más las pérdidas por elementos de transmisión que están integrados en el sistema  $P_{loss}^t$ . Cabe destacar que en este modelo se ha integrado el cálculo de pérdidas de potencia activa debido a los elementos de transmisión del Sistema Eléctrico de Potencia.

### Restricciones de Desigualdad

En este trabajo se consideraron tres restricciones de desigualdad. La primera restricción de desigualdad tiene que ver con los límites máximo y mínimo de generación térmica, la potencia activa generada tendrá que permanecer entre estos dos límites. Esta restricción se muestra en (8). La segunda restricción corresponde a los límites máximo y mínimo de generación eólica, lógicamente el límite inferior o mínimo para esta variable será considerado igual a cero. Esta restricción se muestra en (9). La tercera restricción está asociada a los límites máximo y mínimo de rampa de generación para las máquinas convencionales o térmicas, esta se muestra en (10).

$$P_{i,min}^t \leq P_i^t \leq P_{i,max}^t \quad (8)$$

Dónde  $P_{i,min}^t$  y  $P_{i,max}^t$  son los límites mínimo y máximo respectivamente para el nivel de generación térmica en la etapa de tiempo  $t$ .

$$0 \leq P_W^t \leq P_{W,max}^t \quad (9)$$

Como se mencionó anteriormente el límite inferior de generación eólica es considerado como cero debido a que se pretende integrar un nivel de generación eólica mayor a cero,  $P_{W,max}^t$  corresponde al nivel máximo de generación eólica.

$$-R_i \cdot \Delta t \leq P_i^{t-1} - P_i^t \leq \Delta t \cdot R_i \tag{10}$$

Dónde  $R_i$  es la razón rampa de generación térmica correspondiente a cada unidad convencional de energía,  $\Delta t$  es la diferencia temporal entre etapas de tiempo, para este caso este cambio es igual a una hora,  $t$  es la etapa de tiempo sobre la cual se está realizando el análisis.

### Implementación Computacional

En esta subsección se describe del algoritmo computacional implementado a través de entorno de programación de MatLab®. El esquema general es mostrado en la Figura 2.

Dentro del entorno de programación de MatLab® podemos encontrar el toolbox de optimización correspondiente al software en mención. Para la solución de problema a través de el modelado matemático mostrado en apartados posteriores se utilizó este toolbox y se obtuvieron resultados por medio de la función “*fmincon*”. Esta función utiliza internamente un algoritmo de punto interior para encontrar la solución óptima del modelo matemático propuesto a través de iteraciones que convergerán al límite de tolerancia ingresado por el usuario como argumento de entrada a la función.

La implementación computacional propuesta inicia leyendo los datos del sistema de potencia y tolerancia de convergencia. Las variables del sistema son inicializadas como sigue. Entonces, la función “*fmincon*” es ejecutada para resolver el modelo de despacho económico considerando energía eólica. La solución óptima proporcionada por esta función provee el despacho óptimo de generación (niveles de generación de cada unidad térmica y parques eólicos).

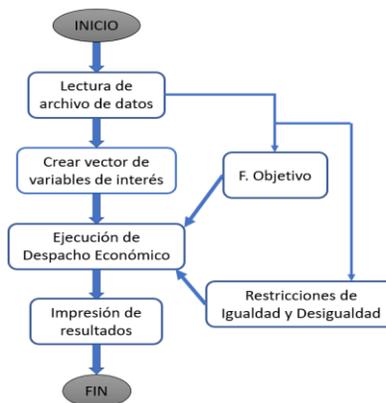


Figura 2 Esquema general de la implementación computacional

### Caso de estudio y resultados

Con el fin de mostrar resultados del modelo propuesto, en esta sección se presenta un caso de estudio. Cabe mencionar que este escenario contiene un sistema de 4 generadores térmicos de los cuales dos tienen una capacidad máxima de generación de 300 MW de potencia activa y los dos restantes tiene una capacidad máxima de generación de 400 MW y un parque eólico que tiene una capacidad máxima de generación de potencia activa de 185 MW en totalidad.

El escenario de prueba considera el perfil de carga mostrado en la Figura 3 de esta subsección, en este escenario se proponen niveles disminuidos de demanda de potencia activa. Dentro de esta simulación se realiza una comparativa en costos de generación y en cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero con la integración del parque eólico y sin la inclusión del mismo. En la Tabla 1 se presentan los datos numéricos de la correspondiente curva de carga. En la Tabla 2 se muestran los resultados numéricos correspondientes al despacho de unidades térmicas y parque eólico de esta simulación, así como las pérdidas calculadas en cada etapa de tiempo.

Tabla 1. Datos de demanda de carga para la simulación del caso de estudio

Etapa	Carga (MW)	Etapa	Carga (MW)
1	225.76	13	365.16
2	228.616	14	382.92
3	228.616	15	411.12
4	222.768	16	385.56
5	260.44	17	640
6	289.4080	18	636.64
7	318.24	19	656.96
8	428.2640	20	595.68
9	388.08	21	565.12
10	393.24	22	514.08
11	352.32	23	449.44
12	365.16	24	357.44

Tabla 2. Resultados numéricos del despacho económico de carga para cada unidad generadora y pérdidas para el caso de estudio

Etapa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G1 (MW)	11.3529	10.4296	17.9868	14.6305	20.7139	25.6099	28.4601	57.5955	36.9954	50.7953	36.0871	41.4880
G2 (MW)	42.4047	41.6537	47.7459	45.0369	49.8795	53.8053	56.1068	79.4193	62.9214	74.0015	62.2267	66.5288
G3 (MW)	24.0251	23.2187	29.6743	26.8277	32.0341	36.2239	38.6844	63.6506	45.9959	57.8477	45.2427	49.8566
G4 (MW)	51.5615	50.4958	59.2118	55.3648	62.3472	67.96	71.3108	104.9415	81.1357	97.0940	80.1252	86.3504
P.E.(MW)	97.6950	104.13	75.3090	82.1535	97.1685	107.9130	126.2235	127.2765	164.8218	117.3935	131.7602	124.2904
Pérdidas(MW)	1.2791	1.3118	1.3118	1.2454	1.7032	2.1041	2.5455	4.6193	3.7902	3.8920	3.1218	3.3543
Etapa	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
G1 (MW)	31.5450	30.9392	44.0158	38.8886	109.0924	116.7982	125.1476	101.6344	90.7783	78.9767	67.8647	46.8649
G2 (MW)	58.5883	58.0867	68.5588	64.4470	120.6172	126.7898	133.4671	114.6269	105.9479	96.5086	87.6492	70.8478
G3 (MW)	41.35	40.8086	52.0114	47.6227	107.8229	114.4158	121.5729	101.4119	92.0835	81.9779	72.4630	54.4803
G4 (MW)	74.8834	74.1629	89.2645	83.3333	164.3521	173.2444	182.8608	155.6996	143.1761	129.5726	116.7481	92.54
P.E. (MW)	162.1477	182.6123	161.5250	155.0094	148.4756	115.6428	104.8320	131.2740	141.1995	133.7115	109.8045	95.9205
Pérdidas(MW)	3.3543	3.6897	4.2555	3.7410	10.3602	10.2510	10.9204	8.9668	8.0653	6.6673	5.0895	3.2135

La Figura 3 nos muestra gráficamente los niveles de generación de potencia activa resultantes para cada una de las unidades térmicas y el parque eólico incluido en este caso de estudio. Se puede observar que los niveles de demanda se cumplen de acuerdo a las potencias despachadas. La aportación de energía eólica para este escenario alcanza niveles mayores con respecto a las unidades de generación convencional, incluso supera en aportación de potencia activa a la unidad generadora más barata en costos (unidad 4 térmica) en la mayoría de etapas de tiempo.

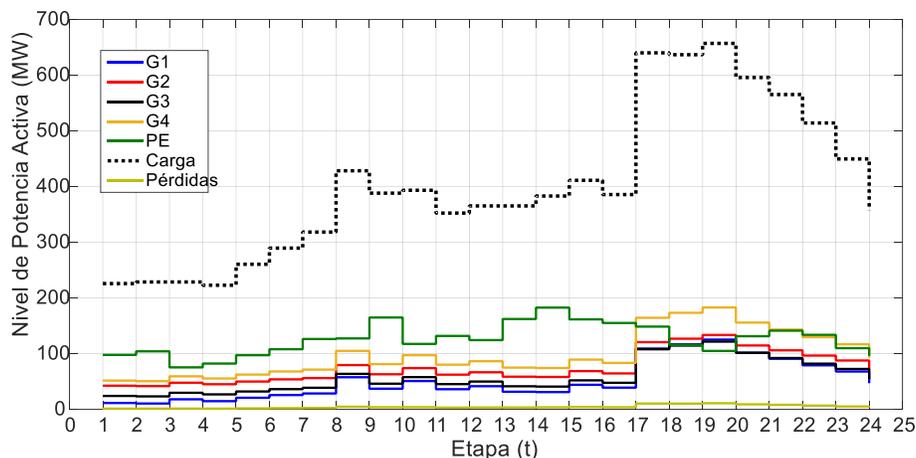


Figura 3. Niveles de generación resultantes y demanda para el caso de estudio

La Tabla 3 muestra un resumen de costos calculados para este escenario de simulación, esta tabla incluye los valores de costo de generación eólica mientras que el valor reportado en la Tabla 4 para los costos de energía eólica

es cero, esto es debido a que se realiza una comparativa de impacto ambiental y costos de generación sin incluir el parque eólico.

Tabla 3. Resumen de costos y emisiones para el escenario de simulación incluyendo el parque eólico

Costo total de generación (todas las formas de generación) (\$/hr)	2994.6366
Costo de generación térmica (\$/hr)	2990.8888
Costo de generación eólica (\$/hr)	3.7478
Costo de emisiones (\$/hr)	76.3818
Emisiones contaminantes totales (CO <sub>2</sub> en kg/hr)	71.9143

Tabla 4. Resumen de costos y emisiones para el escenario de simulación sin incluir energía eólica

Costo total de generación (todas las formas de generación) (\$/hr)	4941.5809
Costo de generación térmica (\$/hr)	4941.5809
Costo de generación eólica (\$/hr)	0
Costo de emisiones (\$/hr)	120.6865
Emisiones contaminantes totales (CO <sub>2</sub> en kg/hr)	118.9659

La comparativa entre estas dos tablas muestra que, sin incluir el parque eólico, como podría esperarse, las emisiones contaminantes aumentan en aproximadamente 40%, mientras que los costos totales aumentan en aproximadamente 42%.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Se propuso como medio de solución a los modelos matemáticos correspondientes a el despacho económico de carga considerando energía eólica la utilización del toolbox de optimización de MatLab®. Mediante la función “*fmincon*” se puede obtener soluciones precisas y se puede llegar a las soluciones sin la necesidad de implementar rutinas de programación que demanden una mayor extensión de tiempo y complejidad.

Se resolvió el caso de estudio presentado y se obtuvo una solución óptima considerando la interacción de energía alternativas a través del algoritmo de solución propuesto, esta solución se ha obtenido en un marco de referencia de tiempo unificado y se han tomado en cuenta las variables que involucran la adición de energía renovables, para este estudio, energía eólica.

Mediante el análisis de resultados obtenidos para este estudio se puede notar que la inclusión del parque eólico impacta de manera directa disminuyendo los costos totales de generación que incluyen todas las formas de generación y al total de las emisiones contaminantes, entonces se concluye que la inclusión de formas de generación alternativa es altamente benéfica para la optimización de recursos económicos y la protección ambiental.

La correcta planeación de los sistemas eléctricos, se puede lograr si se implementan herramientas que nos puedan proporcionar soluciones precisas a modelos matemáticos que incluyen un número considerable de variables y que representan de manera analítica a los mismos de los cuales se busca la mejor condición de operación en beneficio de la economía y la sustentabilidad ambiental.

### Referencias

- Ghazavi, M., Ansari, J., Kalantar, M., “Economic Dispatch Incorporating Wind Power Plant Using Particle Swarm Optimization”, Second Iranian Conference on Renewable Energy and Distributed Generation 2012, pp. 5, 2012.
- Jia-qing, Z., “Research on Environmental Economic Dispatch of Power System Including Wind Farm”, PHYSICS PROCEDIA 2012, pp. 7, February, 2012.
- Pizano-Martínez, A., Fuerte-Esquivel, C., Zamora-Cárdenas, E.A., Segundo-Ramírez, J., “Conventional Optimal Power Flow Analysis Using the Matlab Optimization Toolbox”, IEEE ROPEC 2010, pp. 6, 2010.
- The MathWorks, Inc., “Matlab Optimization Toolbox”, Users Guide Versión 2, available in <http://www.mathworks.com>
- Tholat-Jose, J., “Economic Load Dispatch Including Wind Power Using Bat Algorithm,” IEEE ICAEE 2014, pp. 4, January. 2014.
- Wood, A., Wollenberg, B., Sheblé, G., “Power Generation, Operation and Control”, 3ra ed., 2014.
- Yong, L., Shang, T., “Economic Dispatch of Power System Incorporating Wind Power Plant”, IEEE IPEC 2007, pp. 4, 2007.

# LA VIOLENCIA DE GÉNERO A TRAVÉS DE UN ANÁLISIS LINGÜÍSTICO

*Análisis Socio-lingüístico.*

Ph.D Claudia Andrea Durán Montenegro<sup>1</sup>, Ph D Adriana Araceli Padilla Zamudio<sup>2</sup>

Ph D Gutiérrez Vázquez Elvitz de los Ángeles<sup>3</sup>, MD Beatriz Pereyra Cadena<sup>4</sup>

Ph.D Sánchez Zamudio María del Carmen<sup>5</sup>, Ph.D Yépez González Brenda Lizeth<sup>6</sup>, MD Bermúdez Gutiérrez Lili<sup>7</sup>,  
MD Barajas Padilla David Isaac<sup>8</sup>.

**Resumen.** - Un análisis sociolingüístico permite a algunos autores consideran al inglés una lengua sexista, mientras hay quienes mencionan que el español es una lengua alejada de elementos sexistas en su estructuración semántica, puesto que consta de sustantivos que permiten la identificación del género y del número a diferencia del idioma inglés; por otra parte, existen lingüistas que califican al español como un idioma “machista”. La presente investigación tiene como propósito primordial rescatar algunos apuntes de traducción y análisis sociolingüísticos sobre la violencia de género en la lengua, así como las opiniones de expertos que han de permitir al futuro traductor considerar ciertos parámetros al traducir. La RAE (Real Academia de la Lengua Española) ha tomado en consideración la posibilidad de aminorar los daños o afectaciones que puede tener los significados de algunas palabras que al parecer “ocasionan, promueven o manifiestan” el sexismo o la violencia del lenguaje en nuestro idioma.

**Palabras Clave:** Traducción, Lingüística, Violencia, Lengua, Género.

Un traductor ha de considerar diferentes elementos que le lleven a transmitir correctamente situaciones de co-texto, y de contexto. Ambas consideraciones pueden estar intrínsecamente relacionadas con la sociolingüística. Para Álvaro García Meseguer en un libro titulado Lenguaje y discriminación sexual que publicó en 1997, señalaba a nuestra lengua como sexista. Casi veinte años después, su tesis se convirtió en pregunta: ¿Es sexista la lengua española? (1994). Allí afirma que “la pobre lengua es inocente; el sexismo lingüístico radica en el hablante o en el oyente, pero no en la lengua”. No obstante, en una de sus más recientes publicaciones (2001) él realiza algunas precisiones con las que hemos de iniciar nuestra investigación: “...Un hablante incurre en sexismo lingüístico cuando al emitir un mensaje selecciona palabras o decide enhebrarlas de modo que resultan discriminatorias por razón de sexo. Por otra parte, agrega García Meseguer cuando la discriminación se debe al fondo del mensaje y no a su forma, un hablante incurre en sexismo social.”

“Ejemplos: Quien diga que «Las mujeres son menos inteligentes que los hombres» incurrirá en sexismo social pero no en sexismo lingüístico; en cambio, la frase «Los varones y las hembras son inteligentes por igual», no incurre en sexismo social pero sí en sexismo lingüístico, por emplear la voz ‘hembras’ en vez de ‘mujeres’. La frase «A la manifestación acudieron muchos funcionarios y también muchas mujeres» describe una situación no sexista con una frase sexista; en cambio, la frase «El consejo estaba compuesto por once varones y tres mujeres» describe una situación sexista con una frase no sexista”. García Meseguer (2001)

1 Dra. Claudia Andrea Durán Montenegro, profesora del Centro de Idiomas de la región Veracruz. Universidad Veracruzana. cduran@uv.mx (Autor Corresponsal)

2 Dra. Adriana Araceli Padilla Zamudio, profesora del Centro de Idiomas de la región Veracruz. Universidad Veracruzana.

3 Dra. Elvitz de los Ángeles Gutiérrez Vázquez, profesora de la Facultad de Contaduría, región Veracruz, Universidad Veracruzana.

4 Mtra. Beatriz Pereyra Cadena, profesora del Centro de Idiomas de la región Veracruz. Universidad Veracruzana

5 Dra. María del Carmen Sánchez Zamudio, profesora de la Facultad de Pedagogía, región Veracruz. Universidad Veracruzana.

6 Dra. Brenda Lizeth Yépez González, profesora de la Facultad de Pedagogía, región Veracruz. Universidad Veracruzana.

7 MD Bermúdez Gutierrez Lili. Profesora del Centro de Estudios Veracruz universidad.

8 MD Barajas Padilla David Isaac, Cirujano Dentista, egresado de la Universidad Veracruzana.

Este lingüista distingue dos formas de sexismo lingüístico, una léxica y otra sintáctica. A saber, el sexismo léxico se ha de dar por el uso de ciertas palabras que pueden identificarse aisladamente. Por otra parte, se incurre en sexismo sintáctico cuando la discriminación se debe a la forma de construcción de una frase. Con respecto al sexismo lingüístico, este autor considera algunos que hemos de enumerar brevemente:

a) Tratamientos de cortesía, b) Pares incorrectos, c) Duales aparentes, d) Vacíos léxicos, e) Palabras y expresiones androcéntricas.

En cuanto al sexismo sintáctico, es un fenómeno en el que se cae de forma inadvertida. Existen tres formas de sexismo sintáctico: a) Estereotipos, b) Androcentrismo, c) Salto semántico. Este tipo de sexismo, se encuentra implícito en frases culturales, en dichos, en mensajes, anuncios, etc. Por lo que se debe de tener especial cuidado para no reproducir dichos elementos sintácticos cuando no sea la intención del autor del texto de partida. Actualmente, el mundo ha decidido reconsiderar la importancia del género y la violencia que el uso inadecuado que este ocasiona. No obstante, que sucede ¿cuándo el uso “correcto” representa violencia? Es definitivamente asunto de los expertos poner atención a diferentes situaciones lingüísticas que nos muestran la violencia que se ha generado en nuestra lengua y que en ocasiones resultan ser vestigios de sociedades anteriores; y es sin temor a equivocarme tarea del traductor estar alerta a los posibles cambios o modificaciones, adecuaciones, adaptaciones y en ocasiones: explicitaciones que deberán realizarse a lo largo de su labor. Por lo que hemos de empezar a considerar algunos de los puntos más relevantes de este tema tales como:

Los genéricos masculinos, resulta evidente que en español el masculino es el género no marcado y tiene un doble uso o valor”. Puede usarse con un valor específico: “Fulano consultó al abogado sobre el asunto”, donde se refiere clara y únicamente a un abogado varón” La polémica se suscita cuando el masculino se utiliza con un valor genérico que abarca a hombres y mujeres como en las siguientes oraciones y frases:

El hombre es un ser racional.  
Todo hombre es libre.  
La Declaración de los Derechos del Hombre.

Por otra parte, Hardman (2010) ha estado estudiando el sexismo de la lengua inglesa y señala una interacción de tres: número, género y jerarquía. Estos tres postulados se refuerzan mutuamente, y por eso es tan difícil escapar de hablar en una manera sexista a menos que se tome acción mental deliberada. La interacción de estos tres postulados lingüísticos la llamó pensamiento derivacional, que refleja una actitud mental de jerarquía con énfasis en singularidad y en la percepción de que diferencia equivale a derivacional en un sentido de inferioridad (Hardman 1993a; Hardman 1994; Hardman 1996). Hardman en sus estudios señala que también existe el uso del genérico falso masculino, en donde para incluir a las niñas es necesario decir: “niños y niñas” pues cuando se menciona niños, muchas personas seguirán considerando sólo a los niños y excluyendo a las niñas.

Al considerar elementos genéricos se han realizado investigaciones en donde se demuestra que en inglés:

1. Los hombres interrumpen más a las mujeres que viceversa.
2. Las mujeres son más comunicativas que los hombres.
3. Los hombres no reconocen verbalmente las contribuciones hechas por las mujeres en una conversación.
4. Los hombres maldicen más que las mujeres.
5. Las mujeres “chismean” más que los hombres.
6. Las mujeres hablan más unas con otras que los hombres.
7. Los hombres se sienten más cómodos al hablar en público que las mujeres.

Algunos de estos rasgos se pueden considerar características de la forma en que se expresan las personas en distintas comunidades, o grupos sociales; incluso se podría ahondar más en diferentes niveles socioeconómicos, o en diferentes edades... No obstante, “¿Constituyen algunas expresiones discriminación a la mujer, o al hombre? Los lingüistas tradicionales nos responden que no, que no debemos confundir género y sexo, puesto que el primero es un concepto gramatical que se refiere solamente a las palabras y no a las personas; que, en efecto, el hecho de que todos los sustantivos tengan género no significa necesariamente que tengan sexo (por ejemplo, “la mesa”)”.

Esta postura podrá considerarse correcta desde un punto de vista estrictamente lingüístico o gramatical, pero no toma en cuenta que la condición de la mujer en la sociedad no es asunto de gramática, sino de realidades sociológicas, históricas, psicológicas, etc., y en esos ámbitos, los hispanohablantes asocian instintivamente el género con el sexo y deducen de esa conexión el carácter secundario o inferior de la variante femenina en ambos. De ahí que no les sorprenda que, contrario al masculino, el género femenino en español sólo tenga valor específico y se refiera estrictamente a las mujeres.”

Por otra parte, cuando se analiza cuidadosamente los superlativos nos enfrentamos a ver estructuras gramaticales reproducidas en el ámbito de la cotidianeidad como:

El mejor:	auto	maestro	libro	panel	jugador	momento
La mejor:	sonrisa	maestra	escuela	computadora	casa	
El peor	el más	el menos	el menor	la mayor		

Lo que parecen enmarcar la importancia de las palabras de carácter masculino para demostrar superioridad, en el lenguaje común, es decir, día a día realizamos la superioridad de género sin darnos cuenta, y no podríamos decir algo como: La mejora casa, la mayora, etc. Incluso al hablar de comparaciones nos podría parecer fácil entender el “muy” como un comparativo masculino, aun cuando exista la posibilidad de decir la “muy”. El considerar esto podría resultar un tanto exagerado para el lector, no obstante, si nos detenemos a pensar en lo que esto genera, nos damos cuenta que no existe un equilibrio “de género” cuando realizamos comparaciones o escribimos superlativos. Quizá no sea violencia sólo falta de equilibrio. Esta falta de equilibrio también parece frecuente el uso del sujeto masculino para indicar actividad, acciones, logros, etc. No obstante, el sujeto llega a ser mujer cuando esta se convierte en víctima. Parece común escuchar frases como:

Lupita fue golpeada (voz pasiva) y no Juan le pegó a Lupita.

Además, que se puede decir si al parecer cuando se trata de violencia contra la mujer las palabras que utilizamos son “femeninas” y no “masculinas”: por ejemplo:

La violación de la mujeres, la violencia contra las mujeres, la trata de blancas, la misoginia, las muertes en Juárez,...

En otras palabras, no es común hablar, ni leer, ni escribir de Los hombres violadores, los atacantes de mujeres... como en otros contextos en donde los hombres ocupan el lugar de sujeto de manera más cómoda y natural. Aun cuando el español no sea considerado un lenguaje sexista podemos ver en él algunos rasgos en donde un sexo se considera mejor que otro, este lenguaje tiene como base los principios relacionados con: el machismo, la misoginia y la misandria. Analicemos algunas palabras que nos permiten ver el lenguaje sexista en nuestro país. Tales como:

Zorro: héroe justiciero	Zorra: prostituta
Perro: mejor amigo del hombre	Perra: prostituta
Aventurero: osado, valiente, arriesgado.	Aventurera: prostituta
Ambicioso. Hombre poderoso, activo, con ganas de hacer cosas	Ambiciosa: interesada que termina de prostituta
Cualquier: fulano, mengano, zutano, no importa quien	Cualquiera: prostituta
Callejero: que se mueve en la calle	Callejera: prostituta
Hombrezuelo: hombre joven	Mujerzuela: prostituta
Hombre de la vida: hombre con gran experiencia	Mujer de la vida: prostituta
Héroe: ídolo	Heroína: droga
Atrevido: hombre valiente, sin temor	Atrevida: mujer sin educación, insolente
Soltero: hombre codiciado	Soltera: mujer amargada

Pero no solamente este fenómeno se encuentra en español sino también en inglés y algunos autores aseguran que el problema es mayor en inglés.

After the nursing student graduates, she must face a difficult state board examination. [Not all nursing students are women.

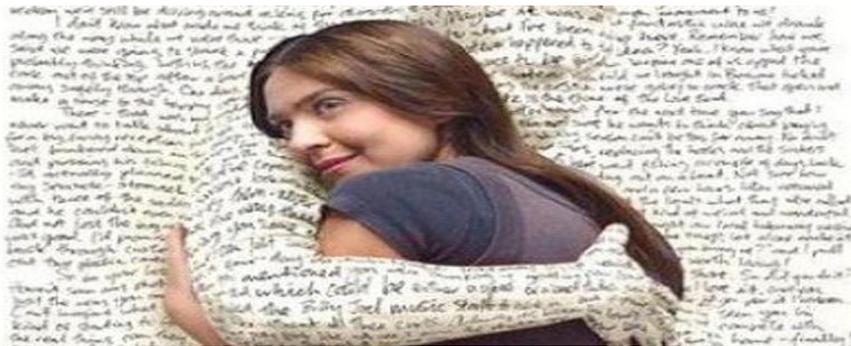
Running for city council are Jake Stein, an attorney, and Mrs. Cynthia Jones, a professor of English and mother of three. [The title Mrs. and the phrase mother of three are irrelevant.

Wives of senior government officials are required to report any gifts they receive that are valued at more than \$100. [Not all senior government officials are men.

Además, existen resultado de algunas investigaciones que el traductor a de tomar en cuenta al traducir situaciones del español al inglés o viceversa. “Finalmente, para dibujar un ejemplo de las conversaciones en inglés el fenómeno de la interrupción no es exclusivo de algún sexo, no obstante; en conversaciones mixtas los hombres tienden a interrumpir más a las mujeres que ellas a los hombres” (Zimmerman and West, 1975)

Otra de las observaciones la realiza Hirschman (1974) quién sugiere que los hombres y las mujeres angloparlantes incluyen el sexismo no sólo en su idioma sino además en el contenido del mismo; ya que las mujeres mantienen un rol “expresivo” mientras que los hombres mantienen un rol “instrumental” en las conversaciones. Al parecer el discurso de los hombres ha de enfocarse en temas tales como los deportes, los autos, la economía, la política... mientras que las mujeres centran su atención en la maternidad, los eventos sociales, la alimentación y la educación de los niños.

Lakoff (1973) asegura que el lenguaje de las mujeres angloparlantes en por lo general más educado, “correcto” o “propio” que el de los hombres. Debido a que con ello compensa la sumisión, o la inferioridad a la que se ve expuesta por el sólo hecho de ser mujer. Por otra parte, los hombres generalmente se dan la libertad de romper algunas reglas al hablar, o incluir en su vocabulario palabras inadecuadas como muestra del poder o de la superioridad que tiene.



[https://www.google.com/search?q=sexismo+linguistico&rlz=1C1EJFC\\_enMX859MX859&sxsrf=ALeKk00FEHEc3WP9Ht4XxMT4u\\_UujN7yxA:1604035726646&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwin6cXdytvsAhVEI6wKHYosCUUQ\\_AUoAXoECBAQAw&biw=1366&bih=657#imgcr=r7de5XVhSIDNsM](https://www.google.com/search?q=sexismo+linguistico&rlz=1C1EJFC_enMX859MX859&sxsrf=ALeKk00FEHEc3WP9Ht4XxMT4u_UujN7yxA:1604035726646&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwin6cXdytvsAhVEI6wKHYosCUUQ_AUoAXoECBAQAw&biw=1366&bih=657#imgcr=r7de5XVhSIDNsM)

Por otra parte, después de señalar el comportamiento de las mujeres y los hombres al hablar, existe quienes al intentar traspasar esta barrera son insultados y marginados como en el caso de los hombres que se expresan con cierta propiedad; al hacerlo se ven expuestos a señalamientos tales como: los “Talk like women” o “effeminate”. Y las mujeres que incluyen cierto comportamiento masculino son ultrajadas socialmente. Extraño es por lo tanto cuando grupos de hombres homosexuales, hippies, y académicos incluyen este tipo de comportamiento en su búsqueda de mayor poder y prestigio.

No sólo en las conversaciones podemos encontrar señas de sexismo sino también la comunicación no verbal, en donde una vez más se hace manifiesto la demostración de poder, y un desprecio a las formas femeninas cotidianas. De ahí que la importancia de la comunicación no verbal sutil para mantener la estructura social y el poder de las relaciones. Con la intención particular por marginar a las mujeres en “su” lugar. En cuestiones gramaticales, vocabulario, la calidad de la voz y los patrones de entonación, el lenguaje de la mujer está en desventaja, mientras que el lenguaje del hombre (el dominante) tiende a ignorar a las mujeres completamente o a despreciarlas. La manera de dirigirse a ellas, los patrones de conversación, el mantener la distancia, el contacto

físico, el contacto visual, etc., todo contribuye a mantener a lo que la sociedad está acostumbrada a hacer y ver. El acceso a la información acerca de las personas y grupos subordinados, incluyendo a las mujeres, se acostumbra a subordinarse y a subyugarse a ellos.

Estudios recientes muestran que los oyentes son capaces de identificar el género de un niño solamente escuchado su voz (Weinberg and Bennett, 1971; Sachs, Lieberman and Erickson, 1973). En este estudio de Sachs et. al, los oyentes se sorprendieron al poder identificar con tanta precisión y comentaron que sólo hicieron suposiciones pero que al final fueron todas correctas. El propósito de este estudio es analizar algunos de los posibles rasgos que diferencian interlocutores masculinos de los femeninos. Y presentar evidencia experimental que sustentan esta teoría.

El habla y la calidad de voz en particular de cada interlocutor es determinada parcialmente por constitución física y parcialmente por otros factores culturales, estatus socioeconómico, personalidad y contexto comunicativo. La diferencia radica en el tono o la frecuencia fundamental de la fonación. Asumimos que las mujeres tienen voces elevadas y los varones baja. El tono no es el único rasgo de clasificación. Estudios que han eliminado diferencias de frecuencia fundamentales y muestran que las voces masculinas y femeninas permanecen diferentes. Schwartz (1968) mostró que el sexo (género) del hablante puede ser identificado de manera aislada, con fricativas silentes y Schwartz y Rine (1968) demostraron que se puede identificar que el oyente puede identificar el género del hablante a partir de vocales que fueron murmuradas. Estos investigadores y otros sugieren que es un patrón de frecuencia o resonancias del tracto vocal supralaringeal que provee al menos el rasgo de identificación de género.

El oyente podrá responder parcialmente a los rasgos de identificación de frecuencia en identificar el sexo masculino del femenino incluso si se piensa que las voces de los hombres y mujeres son de alta y baja frecuencia. Los patrones de la frecuencia formante son determinados por el tamaño y la forma del tracto vocal mientras se produce el habla. Una persona puede usar varios medios de articulación que causan los formantes ser más altos o más bajos más que ser de estado neutral.

Bodine (1975) dio una revisión extensa de las diferencias sexuales en el habla. Sólo algunos ejemplos serán mencionados. Uno de estos claros ejemplos lo menciona Key (1972) y Lakoff (1973) es la actitud de blasfemar. Lakoff asegura que el estilo esperado en las mujeres está lleno de oraciones calificadas, indirectas (amables), medios de expresión, e incertidumbre. Así como diferencias léxicas, y de estilo, también existen diferencias fonológicas. Fisher (1968) encontró que los varones decían fishin' y swimmin' mientras que las mujeres decían "fishing" y "swimming". Esta investigación produjo que se estudiaran las diferencias en las voces de los niños.

El sexismo en el español y en el inglés es únicamente el reflejo de nuestras culturas, de las sociedades en las que nos desarrollamos, esa parte de nuestra cotidianidad, la rutina, un día a día al que debemos observar, analizar y no transmitir de un idioma a otro sin preocupación ya que el hecho de que para una lengua sea cotidiano no implica que lo sea para otra.

Además, debemos concluir con la observación que si bien estas investigaciones, tratados, libros, e investigaciones no son nuevas, tampoco lo es la preocupación por los lingüistas el uso adecuado, no discriminatorio, la búsqueda de soluciones y la corrección de la lengua. Hoy en día el mundo ha vuelto la mirada a estos temas. Se han propuesto incluso manuales de la lengua, y los organismos e instituciones lingüísticas han buscado solucionar a medida de su competencia diferentes situaciones, no obstante, es importante entender que la formación lingüística, la formación de una identidad, y aún más los formadores de lengua no se encuentran en las instituciones oficiales, en organismos internacionales... Los constructores del tejido lingüístico se encuentran dentro del hogar, en la calle, en los medios de comunicación, en las redes sociales, en la literatura, en la publicidad, canciones, frases, poemas, etc.

Aún existen muchos puntos que podemos mencionar en cuanto al poder lingüístico que implican las palabras en el español y en el inglés y la forma en que se han de traducir, por lo que es necesario ir al inicio: Si buscamos la definición de femenino en el diccionario de la Real Academia Española (RAE), la sexta acepción que encontrará será esta: "Débil, endeble". Afortunadamente, Los académicos de la lengua han luchado para evitar que uno de los libros más consultados en español, cuya primera edición se publicó en 1780, sea un baluarte del machismo moderno. Por esa razón, la Real Academia de la Lengua publicó y modificó en su edición del 2014 después de una revisión al menos diez palabras que podrían tener menciones consideradas machistas en algunas de sus acepciones. Por ejemplo, babosear ya no será más "obsequiar a una mujer con exceso", sino "Hacer demostraciones de obsecuencia excesiva".

También: ha dejado de significar "conocer carnalmente a una mujer"; frase que hoy podemos encontrar como: Dicho de una persona: Tener relaciones sexuales con otra. A pesar del anuncio, el secretario de la Real Academia, Darío Villanueva (2013), fue enfático al afirmar que no se trata de eliminar del diccionario todas las palabras que pueden resultar ofensivas. "Lo que nunca hará el Diccionario de la Lengua Española es suprimir palabras que se usan porque sean ofensivas o desagradables. Eso no lo podemos hacer. Sería el fin del diccionario y el comienzo de una secuencia que no tiene fin", anotó el académico, para señalar la inviabilidad de quitar todos los términos que puedan ser considerados sexistas.

Pero se abstuvo de dar más información sobre las posibles correcciones a la nueva edición del diccionario. "Podemos revisar definiciones, pero la Academia no inventa palabras ofensivas ni las promociona. Lo que sucede es que con el paso del tiempo la sociedad evoluciona y van dejando de tener vigencia ciertos términos", dijo Villanueva en una rueda de prensa con varios medios. "El diccionario no es sexista. Ni el español. Es la cultura. En las actas donde quedaban consignadas las reuniones se puede apreciar que la Academia se basaba más en el uso que le daban a las palabras que a lo que trataban de inventar algunos académicos", explicó Barrios para la BBC el pasado 27 de nov 2013.

### Bibliografía

- Bodine, A. (1975). "Androcentrism in Prescriptive Grammar: Singular They, Sex-Indefinite He, and He or She." *Language in Society* 4: 129-146.
- Lakoff, G.; *Linguistics and Natural Logic*, in Cede.Davidson & Har«an) SEFIANTICS OF NATURAL LANGUAGE, Neu York, 1972.
- RABADAN ALVAREZ, R. (1991): Equivalencia y traducción. León: Servicio de Publicaciones de la Universidad SAUSSURE, F. (1965): *Curso de Lingüística General*. Buenos Aires: Losada. (Trad. Amado Alonso).
- SANTOYO MEDIAVILLA, J.C. (1985): *El delito de traducir*. León: Servicio de Publicaciones de la Universidad. TITFORD, CH. (1982): "Subtitling- Constrained Translation". *Lebende Sprachen*.
- Schwarz, J. (2003). "Quantifying Non-sexist Language: The case of Ms." In: S. Sarangi and T. van Leeuwen (eds.) *Applied Linguistics and Community of Practice*. (British Studies in Applied Linguistics 18). Continuum, New York.
- ULMANN, S. (1968): *Lenguaje y estilo*. Madrid: Aguilar (Trad. Juan Martín Ruiz-Werner). (Diana Hacker, *The Bedford Handbook*, 6th ed. Bedford/St. Martin's, (2002).

### Fuentes electrónicas

<http://www.um.es/tonosdigital/znum17/secciones/tritonos-librosdetexto.htm>

[http://www.bbchttp://www.erevistas.uji.es/index.php/clr/article/viewFile/1306/1139.co.uk/mundo/noticias/2013/11/131127\\_diccionario\\_espanol\\_rae\\_vocablos\\_sexistas\\_amv.shtml](http://www.bbchttp://www.erevistas.uji.es/index.php/clr/article/viewFile/1306/1139.co.uk/mundo/noticias/2013/11/131127_diccionario_espanol_rae_vocablos_sexistas_amv.shtml)

Incorrección del término violencia de género: <http://eldia.es/criterios/2009-07-16/19-Violencia-genero-incorreccion-linguistica.htm>

[txupi.wordpress.com/estudios-acaemicoscientificos-de-jaqaru/lenguaje-y-violencia-mj-hardman/](http://txupi.wordpress.com/estudios-acaemicoscientificos-de-jaqaru/lenguaje-y-violencia-mj-hardman/)

<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n1/e4.html>

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252014000600012](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252014000600012)

[https://www.tremedica.org/wp-content/uploads/n3\\_GarciaMeseguer.pdf](https://www.tremedica.org/wp-content/uploads/n3_GarciaMeseguer.pdf)

<https://txupi.wordpress.com/estudios-acaemicoscientificos-de-jaqaru/lenguaje-y-violencia-mj-hardman/>

# Análisis hidrológico de la inundación del 18 de julio de 2008 Tlaltenango Zacatecas

M.I. Oscar Antonio Dzul García<sup>1</sup>, M.I. Paola Patricia Jiménez Martínez<sup>2</sup>, P. A. Luis Román Vega<sup>3</sup>,  
Dr. Pedro Alvarado Medellín<sup>4</sup>, Dr. Roberto Gaytán Bautista<sup>5</sup>, M.C. Consuelo Amparo Caldera Briseño<sup>6</sup>.

**Resumen**— En julio de 2008 por efecto del huracán Fausto se presentaron lluvias convectivas en la ciudad de Tlaltenango, Zacatecas. La lluvia acumulada de 157 mm en 24 horas produjo escurrimientos extraordinarios en el arroyo El Jaloco que cruza la zona urbana, generando inundaciones en las zonas habitacionales asentadas en los márgenes del cauce. En este trabajo se realizó la revisión histórica de las inundaciones, el análisis hidrológico para determinar el gasto máximo transitado en la zona de inundación aplicando el método hidrológico HEC-HMS para determinar los hidrogramas de escurrimiento en la cuenca. Se empleó la información de la lluvia acumulada de 157 mm para una distribución S tipo II en 24 horas. Se manejaron tres escenarios de cambio de uso de suelo en la cuenca. Los resultados numéricos determinaron las avenidas máximas de 213, 284 y 350 m<sup>3</sup>/s, capacidad insuficiente en el arroyo El Jaloco.

**Palabras clave**— hidrología urbana, HEC-HMS, inundación urbana, Tlaltenango, Zacatecas.

## Introducción

Por su localización geográfica, México está expuesto recurrentemente a huracanes, generando inundaciones a la infraestructura civil y productiva (CENAPRED, 2006). Cuando la precipitación es intensa y duración suficiente para almacenarse en el terreno respecto a la capacidad de infiltración, el volumen en exceso escurre gravitacionalmente hacia la red de drenaje de la cuenca. La inundación ocurre cuando el agua de los ríos y cauces exceden su capacidad hidráulica y se desborda en las márgenes y zonas bajas aledañas. Este evento es causado por condiciones meteorológicas e hidrológicas. El flujo en la red de drenaje acumula el volumen drenado hacia el cauce principal, produciendo un incremento del gasto y el tirante hidráulico. La precipitación orográfica o convectiva magnifican el volumen transitado en el cauce. Las áreas en las márgenes de los ríos generalmente son de zonas planas condición apropiada para asentamientos urbanos o agrícolas (Tucci, 2007).

En este trabajo se presenta el análisis histórico de las inundaciones registradas en la ciudad de Tlaltenango, Zacatecas, posteriormente, el estudio hidrológico de la última inundación ocurrida el 18 de julio de 2008, finalmente se muestran las conclusiones y recomendaciones.

## Objetivo

Conocer los antecedentes históricos de las inundaciones en Tlaltenango, Zacatecas y desarrollar el estudio hidrológico de la tormenta de 18 de julio de 2008 para tres escenarios de uso de suelo en la cuenca de aportación del arroyo El Jaloco en el cruce de la zona urbana.

## Descripción de la zona de estudio

El municipio de Tlaltenango de Sánchez Román se localiza en la parte sur del estado de Zacatecas, está ubicado en los 103.3071° de longitud Oeste y 21.7809° de latitud Norte, con una altitud promedio de 1695 msnm. Debido a la ubicación del municipio su clima es considerado como semicálido, en el que las lluvias son más abundantes a

<sup>1</sup> El M.I. Oscar Antonio Dzul García es docente-investigador en la Maestría en Ingeniería Aplicada con orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. [oscar.dzul@uaz.edu.mx](mailto:oscar.dzul@uaz.edu.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La M.I. Paola Patricia Jiménez Martínez es estudiante graduada de la Maestría en Ingeniería Aplicada con orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

<sup>3</sup> El P.A. Luis Román Vega es pasante de la Licenciatura en Arqueología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

<sup>4</sup> El Dr. Pedro Alvarado Medellín es docente-investigador en la Licenciatura de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

<sup>5</sup> El Dr. Roberto Gaytán Bautista es docente-investigador en la Maestría en Ingeniería Aplicada con orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

<sup>6</sup> La M.C. Consuelo Amparo Caldera Briseño es docente-investigador en la Unidad Académica de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

diferencia de otros municipios que se encuentran más al norte del estado. Lo que ha implicado desde hace mucho tiempo inundaciones en la zona urbana.

La cabecera de Tlaltenango se encuentra situada en un valle, al Oriente se tiene la sierra de Morones y al Poniente la sierra del Durazno, por lo que la topografía crea una vulnerabilidad latente hacia los habitantes y a su vez, también considerando que el Río Tlaltenango corre de sur a norte desde Cajones en el municipio del Téul de González Ortega, uniéndose con el de Colotlán. Este río pasa por el lado poniente de la cabecera municipal misma que de oriente a poniente es atravesada por el arroyo El Jaloco hasta que este se une con el río Tlaltenango.

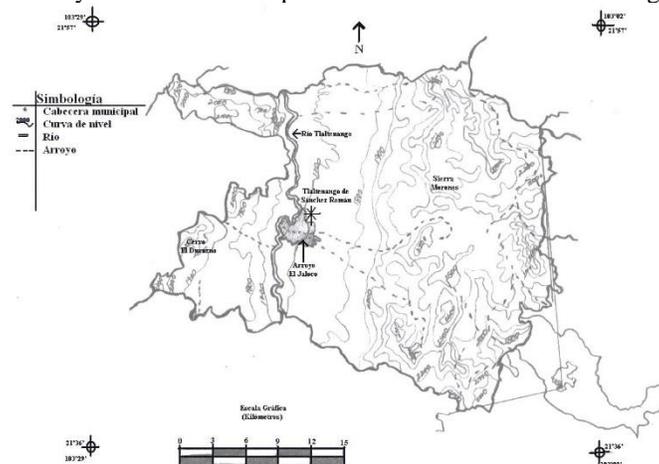


Figura 1. Mapa de ubicación del Municipio de Tlaltenango de Sánchez Román (INEGI Prontuario de información geográfica municipal, 2005).

A la llegada de los españoles en la primera mitad del siglo XVI los indígenas caxcanes habitaban una región muy extensa quedando dentro de ella lo que ahora es Tlaltenango. Eran un pueblo más de los llamados Chichimecas entre otros como los zacatecos, los tecuexes, los huachichiles y muchos más que vivían en esa inmensa región conocida como la Gran Chichimeca. La población indígena de todo el valle de Tlaltenango a la llegada de los españoles se calcula en cerca de 16,000 habitantes, pero con las epidemias, guerras y trabajos a que fueron sometidos, para fines del siglo XVI habían disminuido drásticamente hasta quedar menos de la mitad. Sería hasta el siglo XVIII cuando verían un aumento demográfico de tal manera que para 1799 se registraron 24 570 habitantes (Gerhard, 1996:189-190).

La palabra Tlaltenango es de origen náhuatl y se puede entender como “Lugar de Montículos” o “Lugar de Muros de Tierra”. Seguramente tomó este nombre al contacto con los españoles, ya que estos venían acompañados de indígenas “amigos” mexicanos y tlaxcaltecas. Los dos idiomas (náhuatl y caxcan) se siguieron utilizando en la región por lo menos hasta el siglo XVII, pero muy probablemente hasta el XVIII o el XIX.

Con el paso del tiempo y el crecimiento de la población las viviendas se fueron ubicando cada vez más cerca a los márgenes del arroyo El Jaloco.

### Antecedentes históricos de inundaciones en Tlaltenango

A lo largo de la historia este pueblo ha sido recurrentemente afectado por los efectos de las inundaciones, algunos registros históricos señalan la problemática tan severa a la que la población se encontraba expuesta. La más antigua de que se tiene registro está fechada en 1898, pero es muy probable que desde los inicios de la población en el siglo XVI ya fuera un problema. Un testimonio de 1986 hace mención sobre la vida cotidiana del pueblo y a su vez del comportamiento de las corrientes de agua: “En tiempo de agua se siembra, se cultiva, crecen los arroyos y el río va tan grande que cubre con sus aguas toda la “alameda” y las playas arenosas que están hacia el poniente.” (Casas, 1986:86).

La cita anterior nos hace suponer que constantemente en temporada de lluvia el agua invade una parte de la periferia de la ciudad, aunque aquí no especifica un problema para la población, ya que el autor no menciona daño alguno, como lo describe para otras crecidas del Río Tlaltenango y el arroyo el Jaloco: “Pasan los días y el Jaloco inunda la población y es arrasada la Plaza de Toros... Es conveniente anotar que en este 1898 se construyó la escuela “Juárez”.” (1986:256). Cabe señalar que anteriormente la plaza de toros se encontraba en otro espacio, y no donde se localiza en la actualidad, se puede ver esa ubicación primaria en el plano de 1880 realizado por el Ing. Juan José Matute.

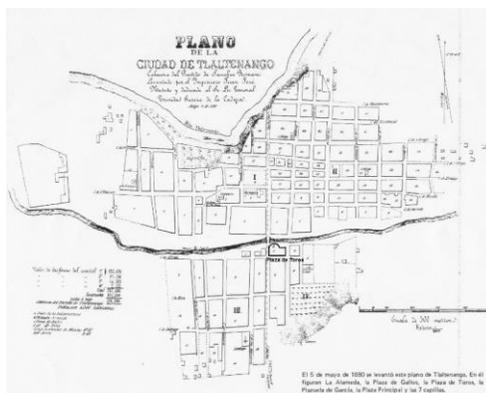


Figura 2. Plano de la ciudad de Tlaltenango 1880,  
Conformación del espacio en relaciona las corrientes de agua (Casas, 1986:245-246).

Posteriormente, para 1944 quedó registrada otra inundación que cubrió el barrio de Veracruz. Meses antes se había inaugurado un puente para cruzar el Río Tlaltenango que es llamado puente de la virgen, que va a dar hacia la comunidad de Atolinga, construido por iniciativa del Pbro. Quintanar, quien era el cura de Tlaltenango, elemento que muestra la necesidad de contar con pasos seguros, sobre los ríos y los arroyos.

Veintitrés años después, para 1967 el pueblo de Tlaltenango volvió a padecer por las inundaciones de sus corrientes hidrológicas:

El 23 de septiembre de 1967, ocurrió una “crecida” del Jaloco que dejó llanto, dolor y desolación. Las enfurecidas aguas entraron hasta las casas del barrio de Veracruz y alcanzaron 1.30 metros de altura. En la madrugada, una terrible tromba azotó la Sierra de Morones y para las primeras horas de la mañana el cauce del arroyo fue insuficiente para contener las aguas broncas que arrastraban rocas, animales muertos y troncos. En un instante los lodos revueltos con agua cubrieron las arcadas de cal y canto del puente del Jaloco, el cual une los barrios de San José y Veracruz con el resto de la población (1986:341).

La magnitud del desastre fue tal que tres años después aun recordaban la crecida del arroyo, pues para 1970 quedó registrada la siguiente cita: “...hubimos de cruzar el Jaloco, arroyo que separa del núcleo los barrios Veracruz y San José, mismos que fueron cubiertos, tres años hace, con las aguas desbordadas del Jaloco.” (Montañez, 1970:3).

Ninguna de las crecidas anteriores había sido tan destructiva como la de 1967 por la cantidad de gente que se vio afectada, donde el agua, alcanzó la altura de 1.30 metros, provocando grandes daños: “Las pérdidas materiales fueron muchas, alcanzaron sin duda millones, pues sólo las viviendas desaparecidas totalmente fueron 79, algunas de ellas de considerable valor. Este duro revés impresionó tristemente por espacio de mucho tiempo”. (1970:27).

Para el año de 1972 fue publicada la obra titulada: Tlaltenango de Zacatecas (Geografía, Historia, Tradición y Anécdotas) Por José G. Montes, donde menciona también los dos crecimientos del arroyo el Jaloco, del año 1944 y del 23 de septiembre de 1967, haciendo hincapié que el segundo fue más destructivo, dejando grandes pérdidas. Páginas más adelante realiza una propuesta en la que solicita a las autoridades atención para solucionar al problema del arroyo el Jaloco:

Deben las autoridades del Estado, con el apoyo económico y técnico de la Federación, avocarse a la solución del problema de El Jaloco, en auxilio del Municipio que carece de los recursos indispensables para el efecto. También la iniciativa privada debe significarse en esta realización, para evitar en lo futuro un peligro que con razón constituye la horrible pesadilla de centenares de familias (1970:27).

Desde 1970 que se publicó la obra de Montañez ya se hacía latente este llamado a las autoridades para que atendieran el problema del arroyo el Jaloco, resaltando la posibilidad de nuevas inundaciones. Lamentablemente la madrugada del 18 de julio del 2008 una inoportuna inundación azotó a la población dejando pérdidas humanas, materiales y económicas. Debido a la magnitud del desastre fue necesario la implementación de programas y apoyos gubernamentales durante y después de la emergencia para la atención a la población y posteriormente para la recuperación de los daños provocados por este evento. El 16 y 17 de julio de 2008 se presentaron lluvias de origen convectivo y muy locales en la población de Tlaltenango, al sur del estado de Zacatecas. El fenómeno meteorológico que originó estas lluvias fue una baja presión que interactuó con la entrada de humedad debido de los desprendimientos nubosos del huracán Fausto, en el Océano Pacífico. El 18 de julio se presentó una lluvia convectiva local en la parte alta de la cuenca que drena el arroyo el Jaloco, registrando una lluvia acumulada de 157 mm en 24 horas en la estación

meteorológica Los Fresnos. Al comparar esta lluvia con la promedio histórica en todo el mes de julio, para esta región, se puede decir que en un día llovió casi lo que llueve en todo este mes, por lo que efectivamente la precipitación del 18 de julio fue de características extraordinarias. La inundación del 18 de julio provocó la muerte de tres personas, 15 mil habitantes damnificados y al menos 22 desaparecidos. La noche del 18 de julio arreció la lluvia y en la madrugada se desbordó el arroyo a la zona urbana, afectando a cinco barrios, dañando 1606 viviendas, más de 500 vehículos y pérdida total en más de 224 comercios. El nivel de inundación máximo fue de 2.15 metros, viviendas y calles quedaron azolvadas con un metro de lodo (Jiménez, 2018). Un hecho insólito fue que se inundó la plaza de toros de esta localidad, arrastrando consigo un vehículo compacto, quedando en barrera de esta plaza.



Fotografía 1. Nivel de inundación máximo registrado en la zona urbana.



Fotografía 2. Automóvil en barrera de la plaza de toros.

### Métodos y Materiales

Para el desarrollo del estudio hidrológico se emplearon herramientas de generación, procesamiento, depuración e integración geoespacial en un Sistema de Información Geográfica (SIG), modelado computacional del estudio hidrológico HEC-HMS para la caracterización geométrica y geomorfológica, determinación de los gastos máximos para tres escenarios de uso de suelo. La información de precipitación fue la registrada por la estación climatológica de referencia.

*Modelo Hidrológico HEC-HMS*, desarrollado por Hydrologic Engineer Center del US Army Corps (USACE HEC-HMS, 2000), herramienta para simulación del proceso lluvia-escurrimiento, empleando el método para cálculo de pérdidas del Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura (NRCS) de los Estados Unidos. Simula diferentes sistemas de cuencas (naturales y urbanas), desarrollado para la simulación de eventos hidrológicos aislados o simulación continua.

*Proceso lluvia-escurrimiento*: El proceso de simulación empleado en HEC-HMS y los métodos aplicados en el estudio (Dzul, *et. al.* 2009):

- Información de la precipitación del 18 de julio de 2008.
- Modelo de la cuenca, caracterización geométrica y geomorfológica.
- Modelo de abstracciones de la precipitación: Método del Número de Curva.
- Simulación y obtención de los hidrogramas para los escenarios de uso de suelo.

El método del Número de Curva ( $N$ ) estima la lluvia en exceso como una función de la lluvia acumulada, cobertura de uso, tipo de suelo y humedad antecedente. Empleando el concepto de lluvia efectiva  $P_e$ , es menor o igual a la precipitación total  $P$ ; la retención acumulada  $F_a$ , es menor o igual que la retención potencial máxima  $S$  y el escurrimiento potencial  $P - I_a$ . La hipótesis básica del método es la consideración  $\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$ . Al establecer el

balance de la infiltración, la precipitación y el escurrimiento superficial  $P_e = \frac{(P_e - I_a)^2}{P - I_a + S}$ . Del análisis de mediciones

en cuencas experimentales aforadas, se tiene la relación de  $I_a$  y  $S$ .  $I_a = 0.2 S$ . Por tanto, el exceso acumulado en el tiempo  $t$  es  $P_e = \frac{(P_e - 0.2 S)^2}{P + 0.8 S}$ . La retención máxima,  $S$ , y las características de la cuenca son relacionadas como un parámetro intermedio, el Número de Curva ( $N$ ). De esta manera, a la precipitación total se descuentan las abstracciones, obteniendo el hietograma de precipitación efectiva para el proceso de transformación lluvia-escurrimiento y la determinación del hietograma. El  $S$  es el potencial de retención máxima y se relaciona con el Número de Curva  $S = \frac{25400}{P - I_a + S} - 254$ . El rango de valores de  $N$  de 100 (cuerpos de agua) hasta aproximadamente

30 para suelos permeables con altas tasas de infiltración. Para la determinación de  $N$  es necesario conocer una combinación específica del suelo, cobertura y uso del terreno que predomina, grupo hidrológico, suelo-vegetación, así como sus condiciones antecedentes de humedad denominada *Condición Hidrológica* indica los efectos del tipo

de cobertura, el tratamiento de la infiltración y el escurrimiento. EL NRCS define cuatro grupos hidrológicos (A, B, C y D) de acuerdo a su textura.

El valor de la precipitación en exceso depende del contenido de humedad en el suelo en el instante en que se presenta la tormenta. El concepto humedad antecedente (C.H.A.) para la cual se tienen tres niveles de acuerdo a la cantidad de lluvia ocurrida en los cinco días antecedentes: CHA I (Seca), CHA II (Media) y CHA III (Húmeda). Para la cuenca de estudio, que está conformada por varios tipos de suelo y usos de suelo, se determina el  $N$  ponderado calculado como  $N_p = \frac{\sum A_i NC_i NC_i}{\sum A_i} - 254$  donde:  $NC_p$  es el Número de Curva ponderado para la cuenca;  $i$  = un índice de los polígonos de la cuenca con usos de suelo y tipo de suelo uniforme;  $NC_i$  el número de curva para el polígono  $i$ ; y  $A_i$  el área de drenaje del polígono  $i$ .

Para el proceso de transformación lluvia-escurrimiento a la precipitación efectiva se aplica un modelo hidrológico de transformación a escurrimiento para el cálculo de los gastos e hidrogramas. Se aplicó el modelo del hidrograma unitario adimensional del SCS, que es un hidrograma unitario sintético, expresando el gasto como la relación del gasto unitario  $q$  al gasto unitario pico  $q_p$  y el tiempo como a relación del tiempo al tiempo pico  $t/T_p$ . (Chow et. Al, 1994). Para su manejo, se requiere determinar el tiempo de retraso  $t_r$ , tiempo entre el gasto pico y el tiempo del centroide del hietograma de lluvia efectiva. Para cuencas no aforadas, se emplean relaciones basados en el tiempo de concentración de la cuenca  $t_c$ . Para cuencas pequeñas naturales con cauces bien definidos y pendientes entre 2% y 10%, se utiliza la ecuación de Kirpich. Este valor es estimado a partir de la pendiente media del cauce y de la longitud del cauce  $t_c = 3.97 \left[ \frac{L_c}{\sqrt{S}} \right]^{0.77}$  donde:  $t_c$ , tiempo de concentración (minutos),  $S$  pendiente del cauce y  $L_c$  es la longitud del cauce, Km.

**Generación de SIG de la zona de estudio.** Para la generación del SIG Se empleó la base cartográfica F13D16 y F13D26 del (INEGI, 2009) continuo de elevación mexicano (30 metros de tamaño de celda), capas vectoriales de uso, tipo de suelo, escala 1:50000; así como información cartográfica impresa y digital referente a las temáticas edafológica, de uso de suelo y vegetación, topográfica y cartas temáticas a escala 1:50000.

**Delimitación y parametrización de la cuenca** Para la delimitación de la cuenca, se empleó el continuo de elevación mexicano (CEM) del INEGI. A partir del punto de salida de la cuenca se empleó la herramienta ArcGIS con las extensiones Arc-Hydro, aplicando algoritmo de 8 puntos en las celdas para la determinación de la acumulación y dirección de flujo, se delimitó y parametrizó. Elevación media de la cuenca 2029.5 msnm, área de 110.2 Km<sup>2</sup>, pendiente de cuenca 21.8%, perímetro 72.8 Km; para el cauce principal, 22.41 Km de longitud, 3.48% de pendiente. La cuenca que drena hacia la localidad de Tlaltenango y escurre por el arroyo El Jaloco, atraviesa la localidad de oriente a poniente, viene de la parte montañosa. Hay una parte de transición antes de llegar a la ciudad donde la pendiente disminuye considerablemente y eso contribuye a disminuir la velocidad de flujo en la zona urbana. La cobertura del uso y tipo de suelo fue obtenida de las cartas temáticas del INEGI (escala 1:50,000), se aplicó el codificado de Anderson Level II y se asignaron los números de curva  $N$ , los principales usos de suelo son AtpA correspondiente a un suelo de agricultura temporal; Me-No-Pn, mezquital, nopalera y pastizal natural; Ehf-Pn-Me, erosión hídrica fuerte, mezquital y pastizal natural. El número de curva ponderado para la cuenca general  $N=72$ , adicionalmente, se consideró analizar para dos escenarios,  $\pm 10\%$  en el valor de  $N=65$  y  $N=79$ . Para la cobertura de tipo de suelo se integraron los polígonos y asignaron los tipos de suelo hidrológico, son del tipo C predominante (90%) C y 10% del grupo D. En ambas clasificaciones de suelos implica bajas tasas de infiltración y alto potencial de escurrimiento. Para el modelo de abstracción se consideró la condición de humedad antecedente tipo III, para la condición máxima de humedad por efecto de la tormenta tropical.

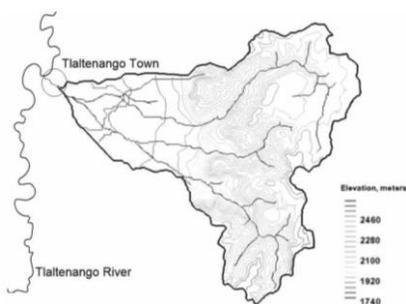


Figura 3. Cuenca de estudio.

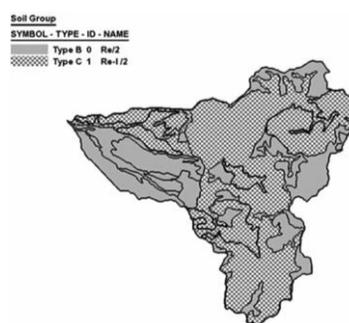


Figura 4. Tipo de suelo.

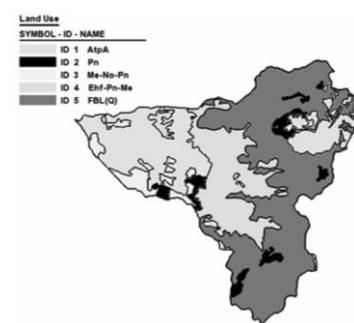


Figura 5. Uso de suelo.

*Tiempo de concentración:* Esta variable está asociado al tiempo necesario para que los escurrimientos provenientes del punto mas alejado de la cueca drenen al punto de salida, corresponde a la condición de máximo escurrimiento, generando los gastos máximos. El tiempo de concentración de la cuenca es de 55 minutos.

*Análisis de los datos de lluvia.* Con la información de los registros de lluvia de la estación Los Fresnos controlada por la CONAGUA, se determinó la lluvia máxima 157 mm, duración de 2 horas y su variación temporal. Para la distribución de la tormenta se aplicó una curva de distribución S tipo II.

En la simulación hidrológica se empleó una discretización temporal de 5 minutos, los hidrogramas obtenidos muestran tiene un gasto máximo de 6.3, 10.7 y 12.8 m<sup>3</sup>/s respectivamente.

Número de curva, N	Gasto máximo, m <sup>3</sup> /s.
65	213
72 condición normal	284
79	350

Cuadro 1. Gasto máximo para los tres escenarios de uso de suelo

Los resultados del análisis hidrológico permitieron desarrollar dos estudios complementarios, el análisis hidráulico para determinar la extensión y profundidad de la inundación en la zona urbana, y el análisis de riesgo para cuantificar el costo económico por el daño en las viviendas y comercios (Jiménez, 2018).

### Conclusiones y recomendaciones

En este trabajo se presentaron los antecedente históricos de inundaciones recurrentes en la ciudad de Tlaltenango, Zacatecas, en promedio, la ciudad registra eventos cada 40 años.

Se presentó el proceso hidrológico desde la fundamentación matemática, el proceso de generación, integración de la información de la cuenca para la transformación lluvia-escurrimiento para determinar los gastos máximos de ingreso al arroyo El Jaloco. Para los escenarios y la condición normal de uso de suelo, el análisis hidrológico determinó el gasto de 284 m<sup>3</sup>/s para la condición normal de uso de suelo, 213 m<sup>3</sup>/s para la condición 10% menor y el máximo 350 m<sup>3</sup>/s para la condición +10%. Para las condiciones analizadas, el Arroyo El Jaloco presenta insuficiencia hidráulica.

El estudio hidrológico contribuyó a integrar un estudio hidráulico para determinar la extensión de la inundación y realizar el análisis de riesgo de la infraestructura urbana afectada.

### Referencias

Casas B.C. (1986). "Una ciudad Amurallada TLALTENANGO", Guadalajara Jalisco.

Dzul G. O. A. Hotchkiss R. Nelson E. J. Gaytán B. R. Aguilar Ortega F. (2010) "Cooperación universitaria internacional UAZ-BYU Modelación computacional de los recursos hidráulicos en Zacatecas". Informe final. Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

Centro Nacional de Prevencion de Desastres (2010). "Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la republica mexicana en el año 2009". Secretaría de Gobernación, México.

Gerhard P (1996). "La frontera norte de la Nueva España", México, UNAM, pp. 189-190

USACE HEC-HMS. (2000). "Hydrological Modeling Systems, HEC-HMS", Technical Reference Manual. Hydrological Engineering Center, U. S. Army Corps of Engineers, U. S. A. pp. 149.

Instituto Nacional de Estadística Geografía E Informática (INEGI). Prontuario de información geográfica municipal 2005. INEGI, Aguascalientes, México.

Jiménez M. P. (2018) "Análisis del riesgo por inundación de la tormenta del 18 de junio de 2008 en la ciudad de Tlaltenango, Zacatecas", Tesis de maestría en ingeniería aplicada con orientación en recursos hidráulicos, Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

Montañez C. J. (1970). "Ensayo geohidrológico del valle de Tlaltenango", México D. F.

Tucci C. E. (2007) "Urban Flood Management", WMO/TD-No. 1372. World Meteorological Organization, Brazil.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2010). Sistema de Descargas Del Continuo de Elevaciones Digitales (CEM), *Continuo de Elevación Mexicano F13D16 y F13D26*. INEGI, Aguascalientes, México.

# DECLARACIÓN PATRIMONIAL COMO UN MECANISMO EN LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN

MDAF. Juan José Elguezabal Aguirre<sup>1</sup>, MD José Refugio Hernández González<sup>2</sup>, M.I. Juan Ramón Olague Sánchez<sup>3</sup>, Lic. Ruth Noemí Rodríguez Ibarra<sup>4</sup>

**Resumen**– Derivado de la tesis “Análisis jurídico a la situación patrimonial de los servidores públicos de la administración pública federal de México”, aprobada en 2015, se analiza el marco normativo vigente, fortalecido por el cumplimiento de compromisos internacionales del Estado Mexicano sobre combate a la corrupción y por Convenios y Tratados Internacionales, que generaron la reforma a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de mayo de 2015, y que propiciaron la Ley General de Responsabilidades Administrativas (LGRA) de junio de 2017 en sustitución de la ley federal anterior, para cumplir los artículos 108, último párrafo, de la Constitución, y 32, 33, 46 y 49 de la LGRA, que actualizan la obligación de todos los servidores públicos de presentar declaración de su situación patrimonial y de intereses; al concretarse esta renovación, surge el ánimo de retomar el tema desde una óptica distinta y actual, acotado a la declaración patrimonial.

**Palabras clave:** Declaración, patrimonial, sujetos, obligación, corrupción.

## Introducción

La finalidad de contar con un sistema que permita conocer la situación patrimonial como forma de fiscalización del patrimonio de los servidores públicos, es precisamente vigilar que su evolución corresponda a los ingresos y egresos del declarante, que se puedan conocer con claridad los cambios que presente y aquellos de los cuales pudiera notoriamente advertirse la falta de congruencia con los ingresos lícitos.

En la investigación de la tesis titulada “*Análisis jurídico a la situación patrimonial de los servidores públicos de la administración pública federal de México*”, presentada por el C. Juan José Elguezabal Aguirre, para obtener el grado de Maestro en Derecho Administrativo y Fiscal, en la Barra Nacional de Abogados, aprobada el día 23 de julio de 2015, se establece como hipótesis que: “*el funcionamiento del control patrimonial de los servidores públicos es deficiente*”, al abordarse la problemática que encierra la hipótesis planteada, se destaca que, de algunas conclusiones vertidas en su momento consideradas en su conjunto, se puso al descubierto la débil regulación en la materia, que en nada favorece el evitar y descubrir actos de corrupción vinculados al ámbito del ejercicio público, por consecuencia la necesidad de contar con un mejor diseño normativo que combatiera el problema.

El capítulo tercero de la tesis en mención, fue orientado esencialmente para abordar y desarrollar la “*Regulación de la situación patrimonial de los servidores públicos en la Administración Pública Federal*”, bajo el tamiz que establecía la abrogada Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos (LFRASP) (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México, 2002), en que entre otros aspectos se enumera quienes eran los sujetos obligados a presentar su declaración de situación patrimonial.

Posteriormente, entrando en vigor al día siguiente y con ello, se da pie a la abrogación de la referida Ley Federal de Responsabilidades Administrativas a partir del 19 de julio de 2017, quedando en vigor de la Ley General de Responsabilidades Administrativas (LGRA) en la misma fecha; en cumplimiento de lo establecido por los artículos 108, último párrafo, de la Constitución y 32, 33, 46 y 49, fracción IV de la LGRA, se actualiza la obligación de todas las personas servidoras públicas a presentar declaración de situación patrimonial y de intereses ante las autoridades competentes y en los términos que determine la ley -para el caso de los servidores públicos federales su cumplimiento es a través del sistema DeclaraNet-, quedando inscritos sus datos públicos; por lo anterior, al contarse con un marco

<sup>1</sup> Lic. Juan José Elguezabal Aguirre; Docente adscrito al área de Ciencias Económico Administrativas, en el Tecnológico Nacional de México campus Piedras Negras. [juan.ea@piedrasnegras.tecnm.mx](mailto:juan.ea@piedrasnegras.tecnm.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> MD José Refugio Hernández González, Abogado de la Dirección Jurídica del Tecnológico Nacional de México. [d\\_juridica03@tecnm.mx](mailto:d_juridica03@tecnm.mx)

<sup>3</sup> M.I. Juan Ramón Olague Sánchez; Docente adscrito al área de Sistemas y Computación, en el Tecnológico Nacional de México Campus Piedras Negras. [juan.os@piedrasnegras.tecnm.mx](mailto:juan.os@piedrasnegras.tecnm.mx)

<sup>4</sup> Lic. Ruth Noemí Rodríguez Ibarra; Docente adscrita al área de Ciencias Económico Administrativas, en el Tecnológico Nacional de México campus Piedras Negras. [ruth.ri@piedrasnegras.tecnm.mx](mailto:ruth.ri@piedrasnegras.tecnm.mx)

jurídico mexicano renovado que guarda relación con la investigación realizada en la tesis de referencia, surge el ánimo de retomar el tema desde una óptica distinta y actual, acotado a la declaración patrimonial, ya que, hasta ese entonces, la mayoría de las declaraciones de los servidores públicos no eran públicas, situación que ha cambiado con la nueva ley.

### Descripción de método

Para la elaboración del tema la metodología que se muestra a continuación modelo de trabajo que dará orientación, se aplica el método deductivo en su estructura normativa y sintético en su desarrollo, respecto a lo que regula la declaración de situación patrimonial conforme a la LGRA, la aplicación de la misma; las sanciones graves y no graves; y el establecimiento de competencias.

Además de ofrecer al lector una visión respecto a la declaración de la situación patrimonial conforme a lo que establece la LGRA vigente, desde una óptica analítica, crítica y propositiva, a manera de corolario se devela por el presente si la declaración de situación patrimonial no solo debe presentarse por servidores públicos, sino por particulares vinculados, lo que es posible ligar con la hipótesis de la tesis plataforma del presente, actualizándose para ampliarla como propuesta para una diversa investigación para quedar como sigue: **“El funcionamiento del control patrimonial de los servidores públicos es deficiente a falta de correlacionarlo a los particulares vinculados, en particular a los proveedores del Estado”**.

De conformidad con el Acuerdo publicado en el DOF el 23 de septiembre de 2019 (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México, 2019), por el que se modifican los Anexos Primero y Segundo del Acuerdo por el que el Comité Coordinador del Sistema Nacional Anticorrupción emite el formato de declaraciones de situación patrimonial y de intereses; y expide las normas e instructivo para su llenado y presentación, el formato debe: I) facilitar el análisis de evolución patrimonial; II) Establecer un formato para cada tipo de declaración: inicial, de modificación y de conclusión; III) Incorporar una opción que indique la inaplicabilidad de rubros relacionados con datos patrimoniales y de conflicto de intereses y, IV) Establecer un mecanismo de interpretación.

En resumen, la LGRA hoy es una realidad, como parte de la reforma relacionada al Sistema Nacional Anticorrupción (SNA), y no solo resulta aplicable a los servidores públicos de los tres Poderes de la Unión (Legislativo, Ejecutivo y Judicial), en los tres ámbitos de Gobierno (Federal, Estatal y Municipal), sino que, además, resulta aplicable a los particulares vinculados con alguna falta administrativa que se califique como grave.

No obstante que los particulares son sujetos de sanciones en la LGRA que les es aplicable, no lo son para efecto de presentar declaración de situación patrimonial y de intereses, pese a obtener beneficios económicos que derivan de recursos públicos.

Lo anterior representa una *“anomia regulatoria”*, en otras palabras, un eslabón suelto proclive a posibles actos de corrupción, que se desencadenan en el ejercicio indebido del servicio público en contubernio con empresas privadas propiedad de particulares, que, en casos expuestos por los medios de comunicación se les ha denominado empresas *“fantasma”* o *“fachada”*, casos en que se han visto involucrados servidores públicos y empresarios por contrataciones ilegales como en el caso de la ESTAFA MAESTRA en perjuicio de las clases más desprotegidas al desviar recursos destinados a programas sociales.

Las faltas administrativas que establece la LGRA en que pueden incurrir los servidores públicos pueden ser: no graves y graves, las primeras descritas por los artículos 49 y 50, que se exponen destacando las fracciones IV y VI de interés para el presente en los Cuadros 1 y 2.

Artículo	Texto
49	Incurrirá en Falta administrativa no grave el servidor público cuyos actos u omisiones incumplan o transgredan lo contenido en las obligaciones siguientes:
Fracción	Conducta de Acción u Omisión
I	Cumplir con las funciones, atribuciones y comisiones encomendadas, observando en su desempeño disciplina y respeto, tanto a los demás Servidores Públicos como a los particulares con los que llegare a tratar, en los términos que se establezcan en el código de ética a que se refiere el artículo 16 de esta Ley;
II	Denunciar los actos u omisiones que en ejercicio de sus funciones llegare a advertir, que puedan constituir Faltas administrativas, en términos del artículo 93 de la presente Ley;
III	Atender las instrucciones de sus superiores, siempre que éstas sean acordes con las disposiciones relacionadas con el servicio público. En caso de recibir instrucción o encomienda contraria a dichas disposiciones, deberá denunciar esta circunstancia en términos del artículo 93 de la presente Ley;
IV	Presentar en tiempo y forma las declaraciones de situación patrimonial y de intereses, en los términos establecidos por esta Ley;

V	Registrar, integrar, custodiar y cuidar la documentación e información que, por razón de su empleo, cargo o comisión, tenga bajo su responsabilidad, e impedir o evitar su uso, divulgación, sustracción, destrucción, ocultamiento o inutilización indebidos;
VI	Supervisar que los Servidores Públicos sujetos a su dirección, cumplan con las disposiciones de este artículo;
VII	Rendir cuentas sobre el ejercicio de las funciones, en términos de las normas aplicables;
VIII	Colaborar en los procedimientos judiciales y administrativos en los que sea parte;
IX	Cerciorarse, antes de la celebración de contratos de adquisiciones, arrendamientos o para la enajenación de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza o la contratación de obra pública o servicios relacionados con ésta, que el particular manifieste bajo protesta de decir verdad que no desempeña empleo, cargo o comisión en el servicio público o, en su caso, que a pesar de desempeñarlo, con la formalización del contrato correspondiente no se actualiza un Conflicto de Interés...
X	Sin perjuicio de la obligación anterior, previo a realizar cualquier acto jurídico que involucre el ejercicio de recursos públicos con personas jurídicas, revisar su constitución y, en su caso, sus modificaciones con el fin de verificar que sus socios, integrantes de los consejos de administración o accionistas que ejerzan control no incurran en conflicto de interés.
50	También se considerará Falta administrativa no grave, los daños y perjuicios que, de manera culposa o negligente y sin incurrir en alguna de las faltas administrativas graves señaladas en el Capítulo siguiente, cause un servidor público a la Hacienda Pública o al patrimonio de un Ente público...

Cuadro 1. Faltas administrativas no graves de los servidores públicos

Se observa que la fracción IV establece lo respectivo a la presentación de la declaración de situación patrimonial y de intereses, la cual debe ser en tiempo y forma, y supervisar que así suceda corresponde al superior del declarante, esto último de conformidad con la fracción VI del mismo artículo y corresponderá a las Secretarías y los Órganos internos de control, según sea el caso, realizar verificación aleatoria de las declaraciones patrimoniales que obren en el sistema de evolución patrimonial en donde quedarán inscritos los datos públicos de los declarantes y esta podrá ser solicitada por las autoridades que el artículo 28 de la LGRA señala.

La declaración de situación patrimonial deberá presentarse en los términos y plazos que establece el artículo 33 LGRA, de no presentar, la declaración correspondiente, sin causa justificada, se iniciará inmediatamente la investigación por presunta responsabilidad por la comisión de las faltas administrativas correspondientes y se requerirá por escrito al sujeto obligado su cumplimiento.

Por cuanto hace a faltas administrativas no graves, la autoridad resolutora será la unidad de responsabilidades administrativas o el servidor público asignado en los Órganos internos de control.

En este orden de ideas la LGRA, en su Título Cuarto referente a las sanciones, Capítulo I que trata de las sanciones por faltas administrativas no graves, el artículo 75 establece que aquellas sanciones distintas a las que sean competencia del Tribunal, corresponderá imponerlas a la Secretaría o los Órganos internos de control, siendo las siguientes: I. Amonestación pública o privada; II. Suspensión del empleo, cargo o comisión; III. Destitución de su empleo, cargo o comisión, y IV. Inhabilitación temporal para desempeñar empleos, cargos o comisiones en el servicio público y para participar en adquisiciones, arrendamientos, servicios u obras públicas.

Las **faltas graves** se encuentran previstas en el capítulo II, del artículo 52 al 64 bis de la LGRA y aquellas violaciones a las disposiciones sobre fideicomisos establecidas en la Ley Federal de Austeridad Republicana (LFAR) (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México, 2019), que serán investigadas y substanciadas por la Auditoría Superior de la Federación, la Secretaria de la Función Pública y los Órganos Internos de Control y serán resueltas por el Tribunal de Justicia Administrativa, en que destaca el artículo 60 por relacionarse al tema que se expone por este artículo. Se identifican catorce conductas que se listan y correlacionan con el artículo respectivo en el Cuadro 3.

No.	Artículo	Conducta
1	52	COHECHO
2	53	PECULADO
3	54	DESVÍO DE RECURSOS PÚBLICOS

4	55, 56	UTILIZACIÓN INDEBIDA DE INFORMACIÓN
5	57	ABUSO DE FUNCIONES
6	58	ACTUACIÓN BAJO CONFLICTO DE INTERÉS
7	59	CONTRATACIÓN INDEBIDA
8	60	ENRIQUECIMIENTO OCULTO U OCULTAMIENTO DE CONFLICTO DE INTERÉS
9	60 bis.	SIMULACIÓN DE ACTO JURÍDICO
10	61	TRÁFICO DE INFLUENCIAS
11	62	ENCUBRIMIENTO
12	63	DESACATO
13	63 bis	NEPOTISMO
14	64	OBSTRUCCIÓN DE LA JUSTICIA

Cuadro 2. Faltas administrativas graves de los servidores públicos establecidas en la LGRA.

En este contexto, corresponde a las Secretarías y los Órganos internos de control, y sus homólogas en las entidades en el ámbito de su competencia, la investigación, substanciación y calificación de las Faltas administrativas, cuando estas se califiquen de no graves, será competencia de las Secretarías y los Órganos internos de control iniciar, substanciar y resolver los procedimientos de responsabilidad administrativa y por cuanto hace a las graves serán competencia del Tribunal Competente.

La LGRA establece que, para las faltas administrativas graves, así como para las faltas de particulares, la autoridad resolutora será el Tribunal competente.

Los particulares tendrán que pensarlos dos veces, pues de encontrárseles responsables, las sanciones que establece la Ley son las siguientes:

- Fuertes *sanciones económicas*. (personas físicas y morales).
- *Inhabilitación temporal* para participar en adquisiciones, arrendamientos, servicios u obras públicas, hasta por ocho años para personas físicas y hasta por 10 años para personas morales.
- *Suspensión de actividades*, que podrá ser hasta por tres años, la cual consistirá en detener, diferir o privar temporalmente a los particulares de sus actividades comerciales, económicas, contractuales o de negocios (personas morales).
- *Disolución de la sociedad*, la cual consistirá en la pérdida de la capacidad legal de una persona moral, para el cumplimiento del fin por el que fue creada por orden jurisdiccional (personas morales).
- *Indemnización por los daños y perjuicios* ocasionados a la Hacienda Pública Federal, local o municipal, o al patrimonio de los entes públicos (personas físicas y morales).

Como se puede observar, la LGRA establece sanciones de alto calado, no se limita a la multa y a la inhabilitación, como lo hacía la LFACP, sino que incluye sanciones sumamente relevantes, como la suspensión de actividades y la disolución de la sociedad. Sin duda, la LGRA abarca supuestos y sanciones que nunca antes se habían contemplado y empodera de una forma importante al Tribunal Federal de Justicia Administrativa, quien es la autoridad facultada para imponer estas sanciones. Si esta atribución se encauza correctamente, será posible inhibir actividades ilícitas y corruptas, sin embargo, la actividad del Tribunal debe estar en la mira de todos, ya que no debe haber cabida a la injusticia o a ineficiencia que resulte en prácticas irregulares, pues el futuro de un servidor público y la vida jurídica de una empresa se encuentran en juego.

Un servidor público no se corrompe solo, por eso es importante señalar que ya no solamente a él se le impondrá la sanción, sino que además se sancionará al particular que participe vinculado a un acto de corrupción y que en ciertos casos no solo será en materia administrativa, sino fiscal y hasta penal.

#### **MECANISMO DE REGISTRO PARA LA DECLARACIÓN DE SITUACIÓN PATRIMONIAL**

Ley General de Responsabilidades Administrativas, establece un nuevo mecanismo de registro al sistema de evolución patrimonial, de declaración de intereses y constancia de presentación de declaración fiscal, distinto al establecido por la Ley Federal abrogada con su entrada en vigor, que obliga a presentar las declaraciones de situación patrimonial y de intereses, bajo protesta de decir verdad y ante las Secretarías o su respectivo Órgano interno de control, a todos los Servidores Públicos, en los términos previstos en la Ley de la Materia vigente, serán públicas con la salvedad de los rubros cuya publicidad pueda afectar la vida privada o los datos personales protegidos por la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos.

## Conclusión

El Gobierno de México, continúa impulsando ante la Cámara de Diputados la iniciativa referente a Ley Federal de Combate de Conflictos de Interés, en que Diputadas y Diputados escuchan las consideraciones de expertos.

Los principales propósitos de dicha Ley son garantizar imparcialidad, objetividad, ética pública y recuperar confianza ciudadana, en que se busca incluir los conflictos derivados de actividades anteriores al desempeño de funciones públicas, regular estas actividades frecuentes, definir reglas aplicables a los regalos u obsequios que pueden recibir los servidores públicos, estipular las reglas aplicables a la prevención de conflictos de intereses con posterioridad al desempeño de sus funciones públicas.

Algo que destaca es que surgió tener una plataforma nacional digital y aplicar la inteligencia artificial para prevenir y detectar conflictos de interés para conocerlos más fácil, porque este mecanismo podría tener acceso a todas las declaraciones patrimoniales, registros de propiedad, transacciones financieras y de comercio, lo que sin duda representaría un gran avance contra la corrupción.

Con todo lo anterior, concluimos con una propuesta acorde a lo expuesto en relación a **la pertinencia de regular de que los particulares que presten servicio de cualquier índole al Estado en todos sus órdenes de gobierno sean sujetos obligados a presentar declaración patrimonial y de intereses** a fin de combatir actos de corrupción en nuestro país.

## Resumen de resultados

El presente trabajo ayudo analizar y comprender a los servidores públicos del Instituto Tecnológico de Piedras Negras con la orientación de la Dirección Jurídica del Tecnológico Nacional de México, la trascendencia de cumplir con la obligación de presentar la declaración de situación patrimonial, identificar las faltas graves y no graves en que pudiera incurrir y sus consecuencias jurídicas, las autoridades administrativas competentes y las modalidades y términos para hacerlo con apego a la Ley General de Responsabilidades Administrativas.

## Recomendaciones

Se exhorta a todos los servidores públicos en general, de los campus del Tecnológico Nacional de México, a lo cuales aplica la Ley de la Materia vigente en estudio, dar cumplimiento en tiempo y forma para presentar las declaraciones de situación patrimonial respectivas, para así poder evitar incurrir en alguna sanción administrativa como se menciona en el párrafo precedente y continuar analizando la normatividad que regula este mecanismo, con la visión de estar siempre a la vanguardia. Concatenado, con el análisis del contexto, se sugiere identificar y analizar por servidor público en cada campus, cuál es la dificultad para presentar la declaración respectiva, y si se está cumpliendo o porque no se cumple en tiempo y forma el proceso de la presentación de declaración de situación patrimonial, con el objeto de prevenir alguna irregularidad, se sugiere capacitar a todos los servidores públicos, en sedes regionales buscando siempre la mejora continua dentro de los campus dependientes del Tecnológico Nacional de México.

## Referencias

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México. (5 de Febrero de 1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Recuperado el 12 de Octubre de 2020, de Diario Oficial de la Federación:  
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_080520.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_080520.pdf)
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México. (13 de Marzo de 2002). *Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos*. Recuperado el 12 de Octubre de 2020, de Diario Oficial de la Federación:  
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lfrasp/LFRASP\\_orig\\_13mar02.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lfrasp/LFRASP_orig_13mar02.pdf)
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México. (18 de Julio de 2016). *LEY FEDERAL ANTICORRUPCIÓN EN CONTRATACIONES PÚBLICAS - Ley Abrogada*. Recuperado el 12 de Octubre de 2020, de Diario Oficial de la Federación:  
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lfacp/LFACP\\_abro.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lfacp/LFACP_abro.pdf)
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México. (18 de Julio de 2016). *LEY GENERAL DE RESPONSABILIDADES ADMINISTRATIVAS*. Recuperado el 12 de Octubre de 2020, de Diario Oficial de la Federación:  
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGRA\\_130420.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGRA_130420.pdf)
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México. (18 de Julio de 2016). *LEY GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL ANTICORRUPCIÓN*. Recuperado el 12 de Octubre de 2020, de Diario Oficial de la Federación:  
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGSNA.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México. (18 de Julio de 2016). *LEY ORGÁNICA DEL TRIBUNAL FEDERAL DE JUSTICIA ADMINISTRATIVA*. Recuperado el 12 de Octubre de 2020, de Diario Oficial de la Federación:  
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LOTFJA.pdf>

## Notas Biográficas

El **Mtro. Juan José Elguezabal Aguirre**, maestro en derecho administrativo y fiscal de la facultad de derecho de la Barra Nacional de Abogados de la Ciudad de México, su licenciatura la cursó en la universidad autónoma de nuevo león en la facultad de derecho y criminología en la ciudad de Monterrey NL, donde egreso como licenciado

en derecho, desempeñó el cargo de abogado en la Dirección Jurídica del Tecnológico Nacional de México, es miembro de la asociación de la barra nacional de abogados A.C., fue integrante de la comisión dictaminadora de la dirección general del Tecnológico Nacional de México, se desempeñó como Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios en el Instituto Tecnológico de Cuautla, fue Secretario Técnico de la Unidad de Protección Civil del Instituto Tecnológico de Cuautla, integrante de la Comisión Dictaminadora del Instituto Tecnológico de Cuautla, así como integrante de la Comisión de Seguridad e Higiene del Instituto Tecnológico de Cuautla, actualmente se desempeña como docente en el Tecnológico Nacional de México Campus Piedras Negras.

El **MD José Refugio Hernández González**, Cuenta con estudios de Doctorado en Derecho Penal en el Centro de Estudios Superiores en Ciencias Jurídicas y Criminológicas (CESCIJUC) de la Ciudad de México, maestro de grado en Derecho curso la Especialidad en Ciencias Penales ambas en el Centro de Estudios Tecnológicos y Universitarios (IAMP) de la Ciudad de México, es abogado por la Universidad de Guadalajara (UdG), Perito en Criminalística y Hechos de Tránsito Terrestre por la Academia Universal de Derecho, S.C. (AUD), Asistente al Diplomado en Argumentación Jurídica y Aplicación de estándares Internacionales de Derechos Humanos y de Perspectiva de Género por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) y la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN), así como a diversos cursos en el Instituto de Formación Profesional de la Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México (IFPPGJCDMX), el Instituto Nacional de Ciencias Penales (INACIPE), La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), El Poder Judicial de la Federación (PJF), La Universidad La Salle, cuenta con 14 años de experiencia docente, entre otras; además de incursionar como abogado postulante en materia penal en asuntos relacionados con responsabilidad profesional médica, actualmente servidor público adscrito a la Dirección Jurídica del Tecnológico Nacional de México órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública.

El **M.I. Juan Ramón Olague Sánchez**, cuenta con estudios de Maestría en Informática en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Autónoma de Coahuila, es Ingeniero en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Piedras Negras, tiene 14 años de experiencia docente en educación superior impartiendo materias de las áreas de Ciencias Computacionales, Informática, y Ciencias Básicas, ha participado como ponente e instructor en congresos, cursos y talleres, se ha desempeñado como Secretario de Academia de Sistemas y Computación, Jefe de Departamento de Sistemas y Computación y actualmente como Jefe del Centro de Cómputo en el Instituto Tecnológico de Piedras Negras.

La **Lic. Ruth Noemí Rodríguez Ibarra**, es Licenciada en Administración egresada del Instituto Tecnológico de Saltillo, cuenta con 8 años de experiencia docente en educación superior, impartiendo materias del área de Ciencias Económico Administrativas, actualmente como coordinadora de la carrera de Contador Público.

### Apéndice

1. ¿Quiénes son servidores públicos?
2. ¿Qué plantea la actualización de la ley General de Responsabilidades Administrativas?
3. ¿Quién está obligado a presentar declaración patrimonial y de intereses?
4. ¿En qué favorece la actualización de la LGRA en la lucha contra la corrupción?
5. ¿Qué es el Sistema Nacional de Anticorrupción y por qué surge?
6. ¿Cuál es el objetivo del Sistema Nacional de Anticorrupción?
7. ¿Con qué finalidad se involucra a particulares dentro de la Ley General de Responsabilidades Administrativas?

# BASTÓN BLANCO INTELIGENTE PARA DISCAPACITADOS VISUALES

Ing. Efraín Escalante Carmona<sup>1</sup>, M.C. Ángel Cárdenas León<sup>2</sup>,  
M.C. Moisés Tapia Esquivias<sup>3</sup>, Dra. Karla Anhel Camarillo Gómez<sup>4</sup> y Dr. Gilberto González Gómez<sup>5</sup>

**Resumen**— En la actualidad una de las limitantes para el desplazamiento y orientación del ser humano en el mundo es el tener una discapacidad. En este trabajo, se trata la discapacidad visual a través del uso de un bastón blanco inteligente que pretende mejorar el sentido de orientación del individuo en estudio. Se describe la implementación de sensores, microcontroladores, actuadores vibratorios y auditivos con la finalidad de tener una nueva alternativa en forma de bastón blanco para mejorar la técnica de orientación de los discapacitados visuales. Los resultados muestran que es posible crear un instrumento de tipo bastón blanco que amplíe la detección de obstáculos con ayuda de la tecnología actual, mejorando la orientación del usuario con discapacidad visual.

**Palabras clave**—bastón blanco, discapacidad visual, sensores ultrasónicos.

## Introducción

La discapacidad visual es una anomalía o dificultad del ojo o los ojos, de sus estructuras que trae como consecuencia una visión menor de la normal y precisa en ocasiones medios de ayuda para la interacción entre las personas que tienen discapacidad visual y su medio circundante.

La vista, desde el momento del nacimiento, es un canal sensorial social. Según estudios realizados, hasta los doce años la mayoría de las nociones aprendidas se captan a través de las vías visuales, en una proporción del 83%, frente a los estímulos captados por los otros sentidos, que se reparten entre el 17% de los restantes.

Los ojos que comienzan captando tan sólo un juego de luces y sombras, activan zonas del cerebro que emiten respuestas motrices, y esta actividad sensorio-motriz es la clave del desarrollo del niño/a. Lo que el ojo ve, quiere tocarlo con la mano y cuando ha tocado aquello, quiere ir más lejos. A la primera etapa de concentración visual sigue otra de atención, y a estas dos una tercera de reconocimiento visual.

Los términos de déficit visual, baja visión, visión residual, y otros, giran en torno a una reducción de la agudeza visual, debido a un proceso que afectó a la zona ocular o cerebral. De este modo, el niño/a con déficit visual es entendido como aquel que padece la existencia de una dificultad permanente en los ojos o en las vías de conducción del impulso visual (MD, 2019).

El Bastón Blanco es un instrumento que les permite a las personas con discapacidad visual desplazarse en forma autónoma. Una capacitación adecuada con un especialista en orientación y movilidad puede ayudar a que el bastón blanco se utilice con éxito, de manera segura y con la técnica apropiada. Se lo considera el emblema de la independencia personal para personas con discapacidad visual.

Sus características de diseño básicas son: distintivo, protección e información. Los bastones suelen tener una empuñadura de goma y en la parte inferior una puntilla metálica rodante. Las características ya mencionadas sirven para tener un fácil manejo de rastreo y detección de los obstáculos que se encuentren al ras del suelo, dejando descubierta la parte de la cintura para arriba de la persona.

Existe una variante del bastón blanco y es el bastón verde, utilizado por personas que cuentan con una parte de su visión. La importancia de conocer la diferencia del color de los bastones es para reconocer la situación de la persona con discapacidad visual (Discapacidad, 2017).

<sup>1</sup> El Ing. Efraín Escalante Carmona es Egresado del Tecnológico Nacional de México sede Celaya. [ing.efrain.e.c@gmail.com](mailto:ing.efrain.e.c@gmail.com)

<sup>2</sup> El M.C. Ángel Cárdenas León es Profesor de Ciencias Básicas en Tecnológico Nacional de México sede Celaya. [cardenas.leon.angel@gmail.com](mailto:cardenas.leon.angel@gmail.com)

<sup>3</sup> El M.C. Moisés Tapia Esquivias es Jefe de Departamento de Ingeniería Industrial Tecnológico Nacional de México sede Celaya. [moises.tapia@itcelaya.edu.mx](mailto:moises.tapia@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Karla Anhel Camarillo Gómez es Profesora del Departamento de Ingeniería Mecánica del Tecnológico Nacional de México sede Celaya. [karla.camarillo@itcelaya.edu.mx](mailto:karla.camarillo@itcelaya.edu.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Gilberto González Gómez es Profesor – Investigador del departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México sede Celaya. [gilberto.gonzalez@itcelaya.edu.mx](mailto:gilberto.gonzalez@itcelaya.edu.mx)

## Descripción del Método

La investigación se dividió en cinco partes, las cuales se agruparon de acuerdo a la naturaleza del trabajo a desarrollar: reconocimiento del modo de uso del bastón blanco convencional, desarrollo del algoritmo de acuerdo a las funciones establecidas del prototipo, diseño mecánico, diseño electrónico y programación que culminan en el desarrollo del bastón blanco inteligente.

### *Estado del Arte*

Cuenta la historia que un hombre tras darse cuenta que una persona no podía cruzar la calle por ser débil visual y nadie lo ayudaba debido a que no se daban cuenta de su discapacidad. Había nacido la idea de un bastón blanco, y convertirlo en un objeto que individualice instantáneamente al ciego. Al día siguiente, Fidel recibió el primer bastón blanco, y por la tarde José Fallótico llevó la idea de popularizar el invento al entonces director de la biblioteca argentina para ciegos, Agustín Rebuffo (Claudio, 2014).

El uso correcto del bastón blanco implica emplear un conjunto de técnicas para que las personas con discapacidad visual puedan desplazarse con relativa seguridad. Cuando se emplea una técnica de contacto de dos puntos, el extremo inferior del bastón describe un arco con longitud de diámetro superior al ancho del cuerpo del usuario.

Con los avances tecnológicos existen diferentes investigaciones de bastones inteligentes, con el fin de mejorar la orientación durante el traslado de los discapacitados visuales como lo son:

*MySmartCane* de la universidad de Manchester que utiliza un sistema basado en la intensidad de las alertas para transmitir la distancia de los objetos, empleando un sonido suave cuando están lejos y más fuerte cuando están cerca. “Permite a las personas con deficiencias visuales percibir su entorno más allá de la longitud física de su bastón”, explica Tsormpatzoudis (ID, 2013).

*WeWalk* creado por desarrolladores turcos, es un bastón inteligente y plegable. “A diferencia de un bastón tradicional, puede detectar obstáculos que están por encima de los niveles del pecho y la cabeza con su sensor ultrasónico”, explica Ceylan (Schulkin, 2019).

### *Metodología*

La investigación se inició con el fin de crear una metodología que permitiera identificar las necesidades del sujeto en estudio, sus requerimientos. Primero, se llevó a cabo una investigación sobre un bastón blanco convencional el cual se muestra en la Figura 1 y, segundo, se entrevistaron a usuarios para conocer el modo de uso y lo que les permite detectar este instrumento. Con los resultados de lo anterior, se identificaron los requerimientos necesarios de un bastón blanco: apariencia, ergonomía, funcionalidad, manufacturabilidad y requerimientos espaciales.



**Figura 1. Bastón Blanco Convencional.**

Por medio de esta metodología se desarrolló el bastón blanco inteligente, facilitando el establecimiento de tareas y permitiendo la selección de componentes electrónicos y mecánicos.

Los resultados de la investigación y entrevistas permitió establecer los requerimientos para de diseñar y manufacturar un bastón blanco inteligente capaz de detectar obstáculos en la ruta de desplazamiento del usuario como son diseñar y manufacturar un dispositivo de bajo costo capaz de utilizarse en cualquier superficie; el diseño del sistema debe compensar el peso de los componentes integrados a fin de evitar la fatiga en el usuario posiblemente presentada al tener un uso continuo sin descanso de ser necesario se rediseñará las dimensiones y masas de los componentes metálicos; el dispositivo debe ser capaz de detectar las acumulaciones de agua que puedan poner en riesgo de accidente al invidente; las dimensiones longitudinales del bastón deben ser similares a las medidas estándares del bastón blanco convencional; diseño y manufactura de eslabón retráctil para su ajuste de acuerdo a la altura del usuario; diseño y programación de un circuito el cual se podrá compensar rangos de censado con el ingreso de datos en la variable altura del usuario; el diseño del mango del bastón deberá ser ergonómico para facilitar su uso.

### *Algoritmo*

Inicialmente teniendo los datos recopilados a través de la investigación teórica y la investigación de campo, se inició con la determinación de operaciones, las cuales deberá cumplir nuestro instrumento inteligente. A continuación, se mencionan los requerimientos del bastón blanco inteligente.

### *Metas*

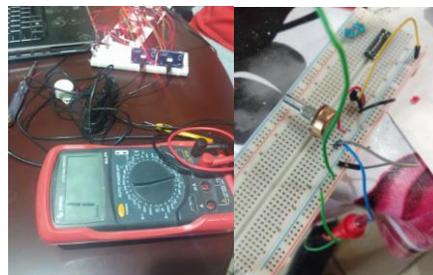
El bastón deberá ser capaz de detectar obstáculos a diferentes distancias según sea la posición de cada sensor en el trayecto del usuario y emitir una señal a través de un actuador para su comunicación con el usuario.

- Sensor Frontal Inferior; su función principal es detectar obstáculos en la parte frontal del bastón con un rango de 0 a 60 cm en la superficie de traslado, mandara la señal al microcontrolador el cual determinara el actuador a activar.
- Sensor Frontal Superior; su función es detectar obstáculos en la parte frontal al nivel de la cara del usuario a una distancia X determinada por su estatura dentro de su trayecto de traslado, mandara la señal al microcontrolador el cual determinara el actuador a activar.
- Sensor Lateral Izquierdo; su función principal es detectar obstáculos en la parte lateral izquierda del bastón con un rango de 0 a 60 cm en el trayecto de traslado, mandara la señal al microcontrolador el cual determinara el actuador a activar. A su vez deberá ser capaz de identificar obstáculo de tipo pared.
- Sensor Lateral Derecho; su función principal es detectar obstáculos en la parte lateral izquierda del bastón con un rango de 0 a 60 cm en el trayecto de traslado, mandara la señal al microcontrolador el cual determinara el actuador a activar. A su vez deberá ser capaz de identificar obstáculo de tipo pared.
- Sensor de Agua; Su función establecida es detectar acumulaciones de agua dentro del trayecto del usuario, mandara la señal al microcontrolador el cual determinara el actuador a activar.
- Sensor de Posición Angular; deberá ser capaz de parametrizar en un voltaje la inclinación del bastón de acuerdo a la altura del usuario, con esto se establece el rango de detección del sensor ultrasónico superior dado que la longitud del bastón será la misma de un convencional.
- Microcontrolador; deberá ser capaz de interpretar todas las señales de los sensores y generar la activación de todos los actuadores, así como manipular la interfaz usuario-instrumento.
- Botón de pánico; deberá ser capaz de activar un actuador y mandar un mensaje con la posición GPS del usuario a la persona encargada de su seguridad.
- Botones Operadores; deberá ser capaz de calcular las distancias a censar de acuerdo con la estatura del usuario, la cual deberá ser ingresada en la etapa de configuración inicial del bastón y ser modificada si este lo desea en cualquier momento.
- Indicador de Batería Baja; deberá ser capaz de avisarle al usuario cuando la batería del dispositivo se esté aproximando demasiado a la condición de descarga.
- Interfaz de Usuario; deberá contar con una interfaz la cual permita la interacción del usuario con el control de configuración inicial del instrumento.

Con la determinación de las tareas a realizar por el instrumento dio lugar a desarrollar el algoritmo de programación y determinar los componentes necesarios para su fabricación.

### *Diseño y fabricación del instrumento inteligente*

En el desarrollo del prototipo, primero se probaron los componentes los cuales cumplen con las funciones establecidas anteriormente. Para el primer caso se probaron los sensores ultrasónico y de posición angular, observar la Figura 2.



**Figura 2.** Prueba de sensores ultrasónicos y de posición angular.

Al observar que los sensores seleccionados mantuvieron un funcionamiento lineal se diseñó el circuito impreso de control donde estarían situados los microcontroladores con ayuda del software Proteus Desing Suite como se muestra en la Figura 3.

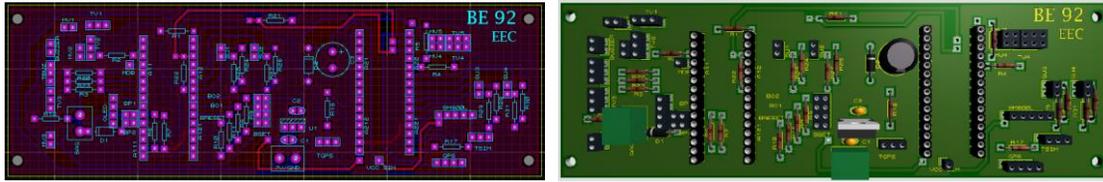


Figura 3. Diseño de placa de circuito de control.

Esta placa de manufactura primero por el método de transferencia para probar ante posibles errores como se muestra en la Figura 4.

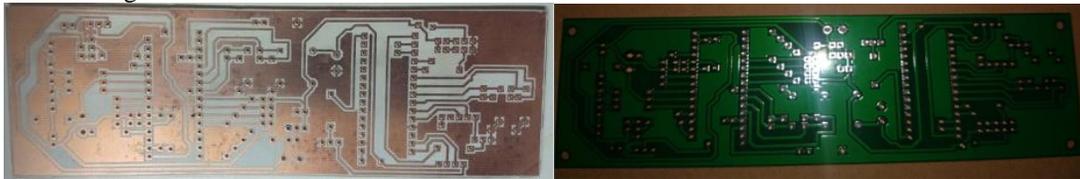


Figura 4. Manufactura de placa de circuito impreso de control

Al probar la placa y observar que funcionaba correctamente se decidió contratar los servicios de una empresa manufacturera de circuitos impresos conocida como JLCPCB, y se continuo con el diseño y manufactura del encapsulado de acuerdo con las dimensiones de la tarjeta de control como se muestra en la Figura 5.

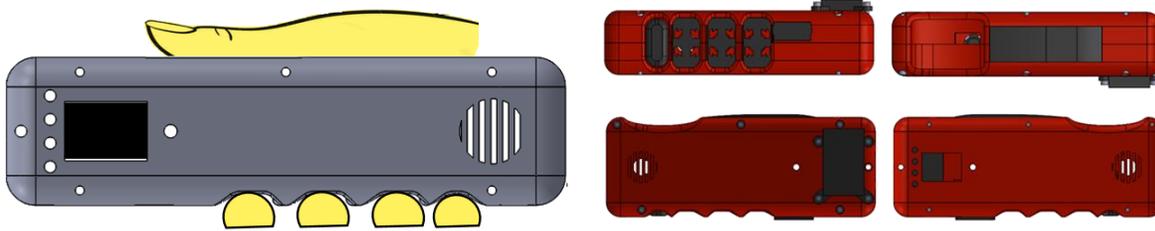


Figura 5. Diseño de encapsulado del módulo de control.

Donde se observa que cada dedo va en una posición ergonómica como se muestra en la Figura 6.



Figura 6. Designación de la posición de los dedos del usuario.

Al definir las posiciones de los dedos de manera cómoda, se les diseño un actuador el cual vibraría al momento de detectar un obstáculo según el sensor asignado, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Designación de actuadores.

Actuador	Activación	Dedo Asignado
Motor Vibrador 1	Sensor Frontal Superior	Índice
Motor Vibrador 2	Sensor Frontal Inferior	Medio
Motor Vibrador 3	Sensor de Agua	Pulgar
Motor Vibrador 4	Sensor Lateral Izquierdo	Anular
Motor Vibrador 5	Sensor Lateral Derecho	Meñique

Al tener definido el módulo de control se diseñó y manufacturó el encapsulado del módulo de sensores ultrasónicos donde estarían alojados los 4 sensores en las posiciones en las cuales desarrollarían las funciones preestablecidas como se muestra en la Figura 7.

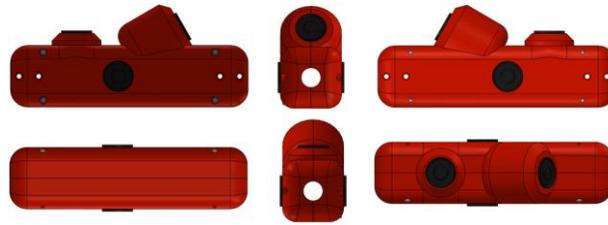


Figura 7. Diseño de encapsulado del módulo de sensores ultrasónicos.

Como se observa, el sensor que se encuentra inclinado se reconoce como Sensor Ultrasónico Frontal Inferior el cual detecta los obstáculos que se encuentran sobre el piso, el sensor que le sigue se le nombro Sensor Ultrasónico Frontal Superior el cual detecta obstáculos a la altura de la cabeza del usuario y los dos laterales los cuales se encargan de mantener la distancia entre obstáculos y el ancho de la persona.

Al tener el diseño del encapsulado de los sensores ultrasónicos, ya que el sensor de agua móvil no está en el mercado o no existe se dio la tarea de diseñarlo el cual comprende del mecanismo de ajuste de posición del sensor de posición angular y el sensor de agua como se muestra en la Figura 8.

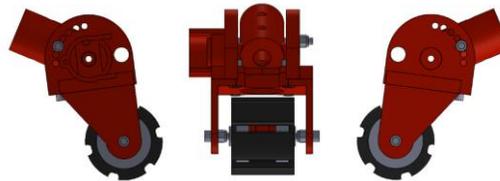


Figura 8. Diseño de mecanismo de sensor de agua y sensor de posición angular.

Este sensor permite saber la posición angular del bastón y la detección de agua durante el traslado del usuario, como se comprende nuestro propósito es mantener el desplazamiento lineal del bastón sin necesidad de levantarlo y evitar la fatiga del discapacitado visual al aplicar su técnica de reconocimiento por dos puntos.

Al concretar cada parte del prototipo se continuó con el ensamble de todos los componentes como son el módulo de control, módulo de sensores, módulo de sensor de agua y las extensiones de tubo de aluminio como se observa en la Figura 9.

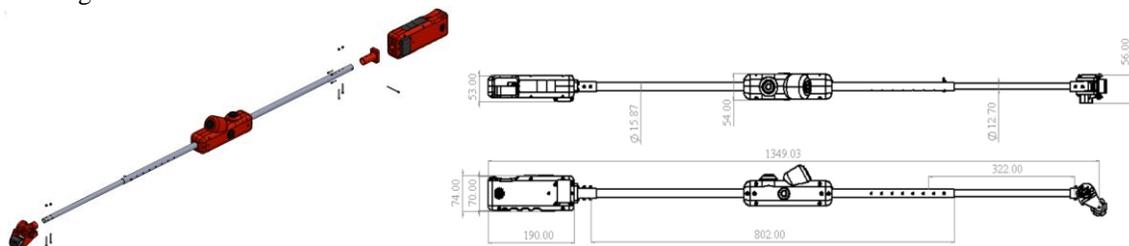


Figura 9. Ensamble de prototipo de bastón blanco inteligente.

### Modo de uso

**Configuración Inicial;** para la configuración inicial es indispensable la ayuda de un tercero ya que se configura a través de la interfaz y botones operadores el cual al encender el bastón pregunta si desea reestablecer la altura de la persona durante unos segundos, si en el lapso de este tiempo no presiona el botón de si, este sigue su curso funcionando con la configuración que tiene guardada en la memoria, en dado caso que seleccione si este le preguntara la altura de la persona, al ingresar la altura y darle en la opción de set y establecer el número telefónico de la persona responsable del discapacitado visual, el microcontrolador hará los cálculos necesarios para establecer el rango de los sensores frontales gracias al sensor de posición angular y así emitirá un sonido para avisar que puede iniciar a usarse.

**Uso;** para su uso constante cuenta con actuadores vibradores para avisarle el tipo de obstáculo que se presenta y botones de pánico en la parte lateral derecha e izquierda los cuales al accionarse los 2 botones este mandara la ubicación al número que se estableció como responsable así como un mensaje S.O.S y emitiendo un sonido para ser atendido por terceras personas.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Se obtuvieron los resultados esperados en el prototipo final, observando que el material de los encapsulados en este caso PLA pueden sufrir deformación al exponerse a altas temperaturas las cuales son frecuentes al dejar un objeto dentro de un vehículo, por esta razón se recomienda el uso de un material que resista altas temperaturas como lo es el ABS por cuestiones de prototipado se utilizó el PLA ya que es el material que imprime nuestra impresora 3D.

### *Conclusiones*

El desarrollo de este proyecto fue satisfactorio ya que cumplió con las metas propuestas y generó un prototipo del cual se puede partir para generar mejoras como la disminución de dimensiones de los módulos de control y sensores, incorporar placas de circuitos impresos de varias capas para disminuir el uso de cables y hacerlo más compacto.

Sin despreciar la posibilidad de incorporar un sistema de sensores y actuadores para incrementar el alcance de la orientación del discapacitado visual el cual puede culminar en orientación artificial total con el uso de los sentidos disponibles del usuario.

### *Recomendaciones*

Concentrarse en el material utilizado para el encapsulado, la reducción de dimensiones con arreglos electrónicos y el aislamiento de vibraciones en el módulo de control ya que al utilizar materiales rígidos estos propagan la vibración a través de todo el mango provocando dificultad al reconocer el actuador que este vibrando.

## Referencias

Claudio. (9 de Octubre de 2014). Historia biografías. Obtenido de <https://historiaybiografias.com/bastonciego/>

Discapacidad, C. N. (2017). Bastón Blanco. Gobierno de México, 5.

Espanoles, O. N. (2011). Discapacidad Visual y Autonomía Visual. Madrid, España: ONCE.

ID, A. (3 de julio de 2013). Universia. Obtenido de Noticias.universia: <https://phys.org/news/2016-11-prototype-smart-cane-visually-impaired.html>

MD, D. A. (05 de Junio de 2019). News medical. Obtenido de [https://www.news-medical.net/health/Types-of-visual-impairment-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Types-of-visual-impairment-(Spanish).aspx)

ORIENTA. (2011). Discapacidad Visual. Xalapa, Veracruz, México.

Schulkin, J. (29 de Agosto de 2019). WeWalk. Francia.

Unión, W. B. (7 de Octubre de 2014). Worls Blind Union. Obtenido de World Blind Union: <http://www.worldblindunion.org/Spanish/Acerca-de-la-UMC/Pages/default.aspx>  
Universia. (s.f.). Obtenido de noticias.universia.

# CONTROL GLUCÉMICO Y LIPÍDICO Y SU ASOCIACIÓN CON LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

Esperilla López TJ<sup>1</sup>, Dra. en C.Ed. Margarita Marina Hernández González<sup>2</sup> y  
E.S.P. Nancy Cedillo Villavicencio<sup>3</sup>

**Resumen**— La Diabetes Mellitus ha aumentado su prevalencia en todo el mundo, convirtiéndose así en uno de los más grandes problemas en materia de salud pública en todo el mundo. El descontrol glucémico y lipídico en estos pacientes, condiciona complicaciones micro y macrovasculares que afectan la calidad de vida de los pacientes. En este estudio se buscó la asociación del Control Glucémico y Lipídico con la Calidad de Vida en pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Loma Bonita, Jurisdicción Sanitaria Nezahualcóyotl. **Método:** Estudio Transversal, Analítico y Descriptivo. Se evaluó el control glucémico y lipídico en los pacientes a través del resultado de hemoglobina glucosilada, colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos, considerando la presencia de complicaciones, mientras que la calidad de vida, fue valorada mediante la aplicación del instrumento EsDQOL modificado.

**Palabras clave**— Diabetes Mellitus tipo 2, Control Glucémico, Control Lipídico, Calidad de Vida.

## Introducción

Este estudio, se enfocó en la Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM T2), enfermedad que encierra una gama de trastornos metabólicos con diversas etiologías y que cursa de forma crónica con hiperglucemia. Es patología también es conocida como diabetes no insulino dependiente, inicia con una alteración en la glucosa de ayuno que oscila entre 100-125 mg/dl o con intolerancia a la glucosa con valores mayores o iguales a 140 mg/dl a las 2 horas de haber ingerido alimentos, algunos autores la definen como prediabetes y no tiene ninguna sintomatología por lo que suele ser detectada con una prueba de detección rápida de glucosa capilar, dicho incremento puede deberse a la resistencia a la insulina o a la falta relativa de esta. Cuando el valor de glucosa en ayunas es mayor a 126 mg/dl o mayor o igual a 200 mg/dl 2 hrs después de la ingesta de alimentos, se integra el diagnóstico de Diabetes Mellitus (1,2).

La Diabetes Mellitus ha aumentado su prevalencia en todo el mundo, convirtiéndose así en uno de los más grandes problemas en materia de salud pública, considerándose una epidemia global. (3,4) Es una enfermedad que aqueja tanto a países desarrollados, como a aquellos que se encuentran en vías de desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó 171 millones de portadores durante el año 2000 y se estima que se incrementará hasta alcanzar la cifra de 366 millones en el 2030. (3)

México se encuentra dentro de los 10 países con mayor número de personas que cursan con Diabetes Mellitus, según los datos de la Encuesta Nacional de Salud 2000 (Ensa 2000) y las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición 2006 y 2012 (Ensanut 2006 y 2012), la DM por diagnóstico médico, (excluyendo a los que desconocían su condición) se incrementó de un 5.8% en la Ensa 2000 a 7 % en la Ensanut 2006, y a 9.2 % en la Ensanut 2012 lo que se traduce a más de 6.4 millones de personas diagnosticadas con DM en México durante en año 2012. Es la segunda causa de muerte en México, reportada en 2016 por la Federación Mexicana de Diabetes, con un 15.4%. Las tasas proyectadas en varios escenarios de incidencia por edad sugieren que la prevalencia de la diabetes en adultos puede alcanzar 13,7-22,5% en 2050 (5).

La Hemoglobina Glucosilada (HbA1C) es una prueba que mide el nivel promedio de glucosa en la sangre durante los últimos 2 o 3 meses, también sirve como prueba diagnóstico cuando el valor es 6.5%. La incidencia de complicaciones clínicas en pacientes con DM T2 depende de los niveles basales de HbA1c pues incrementa el riesgo cardiovascular, aunado a esto, se sabe que el colesterol alto, es el principal factor de riesgo para la cardiopatía isquémica, diversos estudios han comprobado que la disminución del colesterol total sérico, disminuye la mortalidad y el riesgo de eventos coronarios por lo que es de suma importancia, mantener un control adecuado de los lípidos (6).

<sup>1</sup> Esperilla López TJ es Residente del 2do año de la Especialidad en Salud Pública en la Universidad Autónoma del Estado de México. [drtesperilla@gmail.com](mailto:drtesperilla@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La Dra. en C.Ed. Margarita Marina Hernández González Profesora de la Especialidad en Salud Pública en la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.

<sup>3</sup> La E.S.P. Nancy Cedillo Villavicencio es Profesora de la Especialidad en Salud Pública en la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.

El perfil lipídico, se utiliza para medir las concentraciones de diferentes tipos de lípidos o grasas. El colesterol total es uno de ellos y se compone de Lipoproteína de alta densidad o colesterol HDL, Lipoproteína de baja densidad o colesterol LDL, que al acumularse en la pared de los vasos sanguíneos, puede ocasionar obstrucción de los mismos e incrementa el riesgo de padecer enfermedades cardíacas y Triglicéridos que almacenan energía para que sea utilizada cuando el organismo lo requiera. Cuando el organismo los acumula de forma excesiva, pueden obstruir los vasos sanguíneos.

La calidad de vida es un concepto que se encuentra relacionado con el bienestar físico-social y es dependiente de las necesidades humanas (1). Según la OMS, la calidad de vida es la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto que está influido por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con el entorno (4). Para los que padecen alguna enfermedad, la calidad de vida se centra en su dolencia y las consecuencias de ésta.

La primera forma de evaluación específica de la DM fue desarrollada en 1988 por el grupo de investigación de control de la diabetes y complicaciones inherentes para evaluar la calidad de vida relacionada con los tratamientos intensivos de la enfermedad. Esta medida se conoce como Diabetes Quality of Life (DQOL, por sus siglas en inglés). La importancia de medir la calidad de vida en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 es por el efecto que tiene la propia patología sobre ellos. Involucra un desgaste físico, psicológico, social, económico, condiciona secuelas irreversibles que merman su capacidad funcional, limitando su autonomía y con ello, afecta la productividad de los individuos y su capacidad de generar ingresos, al mismo tiempo que consume un mayor número de servicios de salud y sociales (4,7).

### **Descripción del Método**

Para el desarrollo de este estudio, a los pacientes que aceptaron participar mediante la firma del consentimiento informado, se les aplicó el Instrumento EsDQOL para la medición de calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, así mismo, se evaluó el nivel de glucosa sérica, HbA1c, Colesterol total, Colesterol HDL, Colesterol LDL y triglicéridos reportados en su expediente en meses anteriores.

El instrumento EsDQOL evalúa cinco dimensiones generales relacionadas de manera relevante o directa con la Diabetes Mellitus y su tratamiento: 1) Satisfacción con el tratamiento; 2) Impacto del tratamiento; 3) Preocupación acerca de los efectos futuros de la diabetes; 4) Preocupación por aspectos sociales y vocacionales; 5) Bienestar general. Las preguntas del EsDQOL se contestan en una escala tipo Likert de cinco puntos. La dimensión de satisfacción se puntúa desde «muy satisfecho» hasta «muy insatisfecho». Las escalas de impacto y preocupación se califican desde «ningún impacto o nunca me preocupo» hasta «siempre me afecta o siempre me preocupa». El reactivo que evalúa bienestar general presenta una escala de cuatro puntos, en donde 1 significa «Excelente» y 4 «pobre». Utilizando este método, en tanto sea menor el puntaje, mejor la calidad de vida (6).

Se realizó un análisis descriptivo para las variables cuantitativas y para determinar la asociación entre el control glucémico y lipídico se aplicó la prueba estadística  $X^2$ . La información obtenida fue analizada mediante el uso de tablas comparativas y gráficos necesarios para dar respuesta a los objetivos del estudio.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

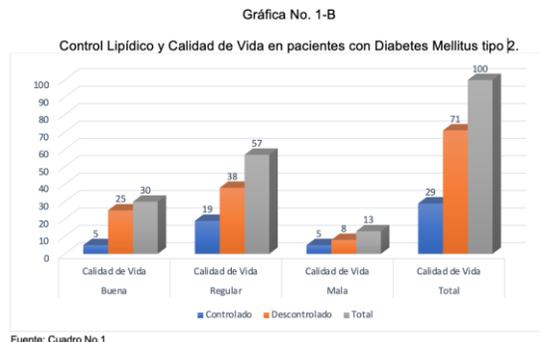
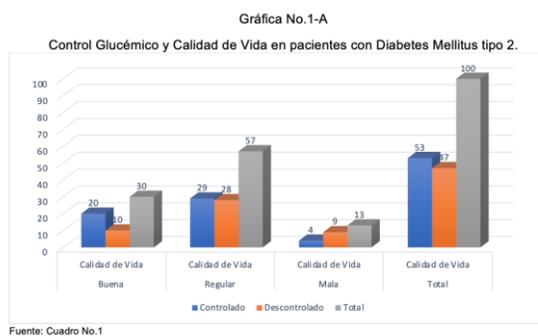
El presente estudio se realizó para analizar la asociación entre el control glucémico y lipídico con la calidad de vida de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, se estudiaron 100 individuos, de los cuales el 35% fueron hombres y el 65% mujeres, la edad media de los participantes fue de 59.2 años con un intervalo de 22 a 83 años, cifra muy similar a la reportada en el estudio realizado por Urbán-Reyes (1) y Robles García (7). Los pacientes acudían a consulta mensualmente para valoración y tratamiento, el 63% de ellos recibía tratamiento con hipoglucemiantes orales y el 37% restante con algún tipo de insulina. Los participantes presentaron diversos factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones crónicas propias de la Diabetes Mellitus, lo que podría impactar en su calidad de vida, por lo cual se determinó la frecuencia de la distribución del control glucémico y control lipídico utilizando los valores de hemoglobina glucosilada, colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos de los últimos 3 meses, asociándoles posteriormente con la calidad de vida de los pacientes.

Cuadro No.1  
Control glucémico, control lipídico y calidad de vida en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

Calidad de vida	Buena		Regular		Mala		Total	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
<b>Control glucémico y control lipídico</b>								
<b>Control Glucémico</b>								
Controlado	20	20.0	29	29.0	4	4.0	53	53.0
Descontrolado	10	10.0	28	28.0	9	9.0	47	47.0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>30.0</b>	<b>57</b>	<b>57.0</b>	<b>13</b>	<b>13.0</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>
<b>Control Lipídico</b>								
Controlado	5	5.0	19	19.0	5	5.0	29	29.0
Descontrolado	25	25.0	38	38.0	8	8.0	71	71.0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>30.0</b>	<b>57</b>	<b>57.0</b>	<b>13</b>	<b>13.0</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Concentrado de datos.  
Notas aclaratorias: Fr=Frecuencia %=Porcentaje  
Prueba estadística Chi cuadrada. 4.9 y p=0.05 para Control glucémico y 3.29 con p=0.05 para Control Lipídico.

En el cuadro No.1, se observa que el 53% de los pacientes están en control glucémico, sin embargo, predomina el descontrol lipídico en el 71%; con respecto a su calidad de vida, se identificó que el 57% la percibe como regular, el 30% como buena y solo el 13% como mala. Puede destacarse que los individuos descontrolados lipídicamente, perciben su calidad de vida como buena en el 25%, regular en el 38% y como mala en el 8%.



Los gráficos 1-A y 1-B, muestran que el 10% de las unidades de estudio presentó descontrol glucémico y el 25% descontrol lipídico, considerando que su calidad de vida es buena. No obstante se identifica que el 4% de aquellos que están bajo control glucémico y el 5% en control lipídico, la perciben como mala, aunque estos porcentajes son bajos, resulta importante determinar la razón de este hecho y el área de la vida con la que no se encuentran satisfechos para poder analizar la posibilidad de generar una intervención que posibilite una mejora en su calidad de vida.

Con relación a la asociación del control glucémico y del control lipídico con la calidad de vida, se obtuvo en el resultado un valor de la prueba estadística de 4.9 para el control glucémico y 3.29 para el control lipídico, lo que refleja que no existe asociación significativa entre estas variables, resultados equiparables con los reportados por Urbán Reyes y colaboradores para pacientes de una unidad de primer nivel de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en los que no encontraron asociación estadísticamente significativa entre el control glucémico y la calidad de vida (4).

Se observó que el grupo de edad con mejor control glucémico es el de 60 a 79 años con un 36%, siendo consistente con el control lipídico (23%) de los pacientes, sin embargo el grupo de edad con mayor frecuencia de descontrolados glucémicamente y lipídicamente es el de 50 a 59 años con 18% y 23% respectivamente. De manera general el control glucémico y lipídico predominó en las mujeres (65%), hallazgos que pueden atribuirse a que participaron en mayor número.

Del 54% de los pacientes controlados glucémicamente, el 19% tenían de 1 a 4 años de evolución de la enfermedad, cifra que contrasta con el 71% que se encontraba con descontrol lipídico, de los cuales 31% tenían el mismo tiempo de evolución; hallazgo interesante que refleja que se requieren acciones encaminadas a alcanzar las metas terapéuticas para el control de la glucosa y el control lipídico, con la intención de evitar la evolución a complicaciones micro y macrovasculares.

El nivel educativo predominante fue la secundaria con un 29%, seguido de la primaria (27%), encontrándose dentro de este grupo que el mayor porcentaje de los pacientes (20%) estaban en control glucémico y control lipídico (12%), mientras que aquellos con estudios de secundaria (12%) estaban en control glucémico, 17% en descontrol glucémico, 7% con control lipídico y 22% con descontrol lipídico, siendo este grupo el que presentó la más alta frecuencia de descontrol.

La ocupación más frecuente en los participantes fue la de ama de casa con un 40%, mostrando control glucémico el 22% y descontrol lipídico el 26%; el 70% de la muestra vivía en pareja, el 43% refirió ser casados y el 27% vivían en unión libre, el 9% eran solteros, de los que viven en pareja el 28% presentó control glucémico, lo que es consistente con el descontrol lipídico en el mismo porcentaje, continuándole aquellos que viven en unión libre (27%).

En cuanto a la calidad de vida el 57% de los pacientes la consideró regular, principalmente en personas de 60 a 69 años de edad, con predominio en el sexo femenino (35%) y con 22% en el sexo masculino. El 20% de ellos tenía como nivel máximo de estudios la primaria, 29% cursó la secundaria de los cuales 14% valora su calidad de vida como regular, la escolaridad del 18% fue preparatoria y de estos 9% también la consideran regular, 10% cursaron la universidad y 16% era analfabeta. El 30% refiere que su calidad de vida es buena, predominando esta percepción en el grupo de 50 a 59 años, de estos el 22% son mujeres y 8% hombres. Únicamente el 13% de los pacientes, se percibió con una mala calidad de vida, siendo predominante en el grupo de 70 a 79 años, de estos el 8% son mujeres y el 5% son hombres.

En el 36% de los pacientes con un tiempo de evolución de la enfermedad de 1 a 4 años, perciben su calidad de vida como buena, y regular en el 18%. Con respecto a la ocupación, el 23% de las amas de casa consideraron que su calidad de vida era regular, el 12% la percibe como buena y 5% la valora como mala; los empleados que es la 2da ocupación más frecuente, también catalogaron su calidad de vida como regular en un 14%, como buena en 7% y solo el 1% como mala.

Las personas que viven en pareja refieren tener mejor calidad de vida, los casados la consideran buena en un 15% y regular en un 23%, 11% de los que viven en unión libre la perciben como buena y el 17% regular.

El 21% de los pacientes, a pesar de contar con más de una complicación percibe su calidad de vida como regular, 7% la considera buena y un 9% como mala, mientras que los pacientes que no tienen ninguna complicación, la catalogan como buena en un 15%, como regular en un 8% y como mala en el 2%. Las principales complicaciones identificadas en los pacientes fueron la neuropatía y la vasculopatía periférica, a pesar de ello consideran tener una calidad de vida regular en un 16% y 9% respectivamente.

El grupo de edad que tuvo una mejor percepción de la calidad de vida, fue de 50 a 59 con un 12% para la categoría buena y 15% para la regular, el grupo etario con mayor control glucémico fue de 60 a 69 años y lipídico de 70 a 79 años, encontrándose en este último, la peor percepción de calidad de vida, pues el 7% la considera mala. Por otra parte, las mujeres tuvieron una mejor percepción de calidad de vida que los hombres, mostrando mayor control glucémico y lipídico, sin embargo debe tomarse en cuenta que el porcentaje de mujeres participantes fue mayor al de los hombres. En cuanto al tiempo de evolución, el grupo de 1 a 4 años, presenta mejor control glucémico y lipídico, así como una regular calidad de vida (18%), mientras que el grupo de 5 a 9 años, presentó una mala calidad de vida en un 8%.

Los pacientes con primaria tuvieron una regular calidad de vida (20%), así como mayor control glucémico y lipídico (20% y 12% respectivamente), seguido por los grupos de secundaria y preparatoria, solo el 10% tuvo una escolaridad de licenciatura; no se identificó a ningún paciente con estudios de posgrado, mientras que el 16% eran analfabetas.

La calidad de vida regular es la más frecuente, predominando en las amas de casa y en los empleados, a pesar del descontrol glucémico y lipídico; de la misma forma los casados y en unión libre, comparten esta misma apreciación a pesar de que los casados (15%) se encuentran en control glucémico y con descontrol lipídico (10%), contrastando con el 6% de aquellos que viven en unión libre y tienen descontrol glucémico (6%) y descontrol lipídico (11%). Quienes presentaron un mejor control glucémico y lipídico, fueron los que contaban con escolaridad primaria en contraste con los que cursaron la universidad, ya que estos se encontraron mayormente en descontrol tanto glucémico como lipídico.

En cuanto a las complicaciones, solo el 4% de los pacientes presentó complicaciones microvasculares, en contraste con las macrovasculares en las que predominó la vasculopatía periférica y la neuropatía; los participantes de estos grupos, catalogaron su calidad de vida como regular en un 9% y 16% respectivamente. Llama la atención que a pesar de presentar control glucémico y lipídico, el 16% presentaron neuropatía, y no se encontraron pacientes con pie diabético o amputaciones de miembros pélvicos. El 37% de los pacientes tenían más de 1 complicación y 24% no presentó ninguna complicación, predominando en este grupo el control glucémico (10%) y descontrol lipídico (13%), en contraste con lo reportado por Robles García quién reporta predominancia de complicaciones macrovasculares, principalmente de origen cardiaco y solo el 2% presentó neuropatía. (7)

### *Conclusiones*

Los pacientes presentan diversos factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones crónicas propias de la Diabetes Mellitus, lo que impacta en la calidad de vida, por lo cual se determinó la frecuencia del control glucémico y control lipídico utilizando los valores de hemoglobina glucosilada, colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos, asociándolos con su calidad de vida.

Considerando los valores obtenidos a través la prueba estadística Chi cuadrada ( $X^2$ ), el control glucémico (4.9) y control lipídico (3.29) no se asocian a la calidad de vida de los pacientes, no obstante la Diabetes Mellitus por ser una enfermedad crónica degenerativa que desarrolla complicaciones severas e irreversibles en los pacientes, cobra importancia por afectar su calidad de vida y también impactar en la dinámica laboral, familiar y económica de los mismos.

Como hallazgos sobresalientes se identificó que el 37% tiene más de 1 complicación, y considera que su calidad de vida es regular, así mismo, el 71% cursan con descontrol lipídico y este es un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones, por lo que se hace necesario realizar intervenciones terapéuticas que tengan como meta el control glucémico y el control lipídico a la par.

La calidad de vida de las unidades de estudio no es eminentemente mala, y esto puede deberse a que la perciben en función de diversas dimensiones, y cada persona le da el valor subjetivo que considera desde su propia perspectiva, a pesar de esto, tampoco es predominantemente buena por lo que se podría fortalecer con alguna intervención, que permita a los pacientes un mejor cuidado de su salud, mayor control y una mejora en su calidad de vida.

Las intervenciones que se puedan realizar con los pacientes tendrían como objetivo primordial concientizarlos sobre la importancia del apego al tratamiento y el adecuado control, con la intención de evitar el desarrollo de complicaciones lo que resulta vital, toda vez que podría mejorar su estado de salud, evitar complicaciones y con ello disminuir gastos de bolsillo, obteniendo un ahorro directo en el gasto institucional para el tratamiento de la enfermedad y sus complicaciones.

Aunque estudios como el de Robles García y colaboradores prueban la validez del instrumento, algunas preguntas causaron cierta dificultad para ser contestadas, por lo que en un estudio futuro la validación de la escala, podría generar mayor precisión en las respuestas, evitando las limitantes ya que refieren que un número importante de personas no concluyeron el cuestionario, situación que pudiera atribuirse a la traducción y comprensión.

#### *Recomendaciones*

Fortalecer los programas encaminados a la prevención de la diabetes mellitus, incluyendo la adherencia terapéutica para lograr un adecuado control glucémico y lipídico.

La mejora de la calidad de vida de los pacientes, puede ser un parteaguas en la forma en que se miran las enfermedades crónico degenerativas, por lo que implementar apoyo psicológico y estrategias educativas pueden contribuir al abordaje de la enfermedad de una forma más integral mejorando el resultado terapéutico.

Capacitar al personal de salud en nutrición y actividad física para brindar a los pacientes una adecuada información sobre la dieta y el ejercicio que deben realizar, así como incluir a psicólogos que ayuden a trazar metas terapéuticas en función de los resultados de sus estudios de laboratorio en cumplimiento de la normatividad, lo anterior con la intención de poder evitar el desarrollo de complicaciones irreversibles que impactan directamente en el bienestar de los pacientes y sus familiares y que condicionan mayores gastos de bolsillo.

Brindar a los pacientes un tratamiento holístico, en el que su participación sea apoyada por la familia, contando además con una orientación multidisciplinaria y poder lograr los objetivos terapéuticos trazados en la consulta.

#### **Referencias**

- Urzua M. A, Craqueo Urizar A. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48082012000100006](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48082012000100006). 2019. 4
- Urbán Reyes B, Coghlan López J, Castañeda Sanchez O. Estilo de vida y control glucémico en pacientes con Diabetes Mellitus en el primer nivel de atención [Internet]. ScienceDirect. 2015 [cited 28 May 2019]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1405887116300542> 1
- Represas Carrera F, Carrera García A, Clavería Fontán A. Perfil clínico de los pacientes diagnosticados de Diabetes Mellitus tipo 2 en el Área Sanitaria de Vigo [Internet]. Medes.com. 2019 [cited 28 May 2019]. Available from: <https://medes.com/publication/134485> 5
- Robles García R, Cortázar J, Sánchez-Sosa J, Páez Agraz F, Nicolini Sánchez H. Evaluación de la calidad de vida en Diabetes Mellitus Tipo II: propiedades psicométricas de la versión en español del DQOL [Internet]. Psicothema.com. 2003 [cited 14 March 2019]. Available from: <http://www.psicothema.com/pdf/1053.pdf>
- Medina-Gómez O, Medina-Reyes I. Mortalidad por diabetes tipo 2 y la implementación del programa PREVENIMSS: un estudio de series de tiempo en México, 1998-2015. Scielo. 2018. 6
- Pereira-Despaigne O, Palay-Despaigne M, Rodríguez-Cascaret A, eyra Barros R. La diabetes mellitus y las complicaciones cardiovasculares [Internet]. Scielo.sld.cu. 2019 [cited 27 May 2019]. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192015000500013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015000500013) 3

Rullán Silva M, Avalos García M, Priego Álvarez H. Desempeño del médico familiar en el control metabólico del paciente con diabetes mellitus tipo 2 en una institución de seguridad social en Tabasco [Internet]. Tabasco.gob.mx. 2014 [cited 28 May 2019]. Available from: [https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/ssaludtabasco/71\\_0.pdf](https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/ssaludtabasco/71_0.pdf)

## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación

#### Anexo 2. Instrumento de valoración de Calidad de Vida.

ANEXO 1	EsDQOL modificado
<b>Satisfacción</b>	
1.	¿Está usted satisfecho con la cantidad de tiempo que tarda en controlar su diabetes?
2.	¿Está usted satisfecho con la cantidad de tiempo que ocupa en revisiones?
3.	¿Está usted satisfecho con el tiempo que tarda en determinar su nivel de azúcar?
4.	¿Está usted satisfecho con su tratamiento actual?
5.	¿Está usted satisfecho con la flexibilidad que tiene en su dieta?
6.	¿Está usted satisfecho con la carga que supone su diabetes en su familia?
7.	¿Está usted satisfecho con su conocimiento sobre la diabetes?
8.	¿Está usted satisfecho con su sueño?
9.	¿Está usted satisfecho con sus relaciones sociales y amistades?
10.	¿Está usted satisfecho con su vida sexual?
11.	¿Está usted satisfecho con sus actividades en el trabajo, colegio u hogar?
12.	¿Está usted satisfecho con la apariencia de su cuerpo?
13.	¿Está usted satisfecho con el tiempo que emplea haciendo ejercicio?
14.	¿Está usted satisfecho con su tiempo libre?
15.	¿Está usted satisfecho con su vida en general?
<b>Impacto</b>	
16.	¿Con qué frecuencia siente dolor asociado con el tratamiento de su diabetes?
17.	¿Con qué frecuencia se siente avergonzado por tener que tratar su diabetes en público?
18.	¿Con qué frecuencia se siente físicamente enfermo?
19.	¿Con qué frecuencia su diabetes interfiere en su vida familiar?
20.	¿Con qué frecuencia tiene problemas para dormir?
21.	¿Con qué frecuencia encuentra que su diabetes limita sus relaciones sociales y amistades?
22.	¿Con qué frecuencia se siente restringido por su dieta?
23.	¿Con qué frecuencia su diabetes interfiere en su vida sexual?
24.	¿Con qué frecuencia su diabetes le impide conducir o usar una máquina (p. ej., máquina de escribir)?
25.	¿Con qué frecuencia su diabetes interfiere en la realización de ejercicio?
26.	¿Con qué frecuencia abandona sus tareas en el trabajo, colegio o casa por su diabetes?
27.	¿Con qué frecuencia se encuentra usted mismo explicándose qué significa tener diabetes?
28.	¿Con qué frecuencia cree que su diabetes interrumpe sus actividades de tiempo libre?
29.	¿Con qué frecuencia bromean con usted por causa de su diabetes?
30.	¿Con qué frecuencia siente que por su diabetes va al cuarto de baño más que los demás?
31.	¿Con qué frecuencia come algo que no debe antes de decirle a alguien que tiene diabetes?
32.	¿Con qué frecuencia esconde a los demás el hecho de que usted está teniendo una reacción insulínica?
<b>Preocupación: social/vocacional</b>	
33.	¿Con qué frecuencia le preocupa si se casará?
34.	¿Con qué frecuencia le preocupa si tendrá hijos?
35.	¿Con qué frecuencia le preocupa si conseguirá el trabajo que desea?
36.	¿Con qué frecuencia le preocupa si le será denegado un seguro?
37.	¿Con qué frecuencia le preocupa si será capaz de completar su educación?
38.	¿Con qué frecuencia le preocupa si perderá el empleo?
39.	¿Con qué frecuencia le preocupa si podrá ir de vacaciones o de viaje?
<b>Preocupación relacionada con la diabetes</b>	
40.	¿Con qué frecuencia le preocupa si perderá el conocimiento?
41.	¿Con qué frecuencia le preocupa que su cuerpo parezca diferente a causa de su diabetes?
42.	¿Con qué frecuencia le preocupa si tendrá complicaciones debidas a su diabetes?
43.	¿Con qué frecuencia le preocupa si alguien no saldrá con usted a causa de su diabetes?

# MODELO PREDICTIVO DE LA DESERCIÓN DE LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

M. en C. Oscar Espinoza Ortega<sup>1</sup>, Dr. José Francisco Solís Villarreal<sup>2</sup>,  
 M. en I.E. David Martínez Martínez<sup>3</sup> y M. en C. Rafael Rojas Hernández<sup>4</sup>

## Resumen

Se trata de un trabajo de corte cuantitativo para identificar las variables significativas respecto a la deserción en el programa educativo de Ingeniería en Computación del CUVT. La población objetivo fueron los alumnos de la generación 2015-2020 y la fuente de información fue el cuestionario socioeconómico de contexto conformado de 104 variables que contestan los aspirantes en el proceso de ingreso a la universidad del cual y con base en la literatura se eligieron nueve de esas variables y que tras aplicar las pruebas estadísticas no paramétricas Chi-cuadrado y U de Mann-Whitney mediante el software SPSS, se obtuvo que sólo la variable: “Promedio del Nivel Medio Superior”, resultó ser estadísticamente significativa, lo anterior para el contexto del PE de Ingeniería en Computación del CUVT de la UAEM.

**Palabras clave**—deserción, permanencia, análisis estadístico, modelo predictivo.

## Introducción

El Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán (CUVT), dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), se ubica en un contexto rural en el municipio de Axapusco, Estado de México, inició actividades académicas en el año 2000 y surge como parte de una política de descentralización educativa. Se imparten seis programas educativos (PE), uno de ellos el de Ingeniero en Computación (ICO), el cual, con 19 años de antigüedad, es el de mayor deserción con un 52% considerando los últimos seis cohortes generacionales.

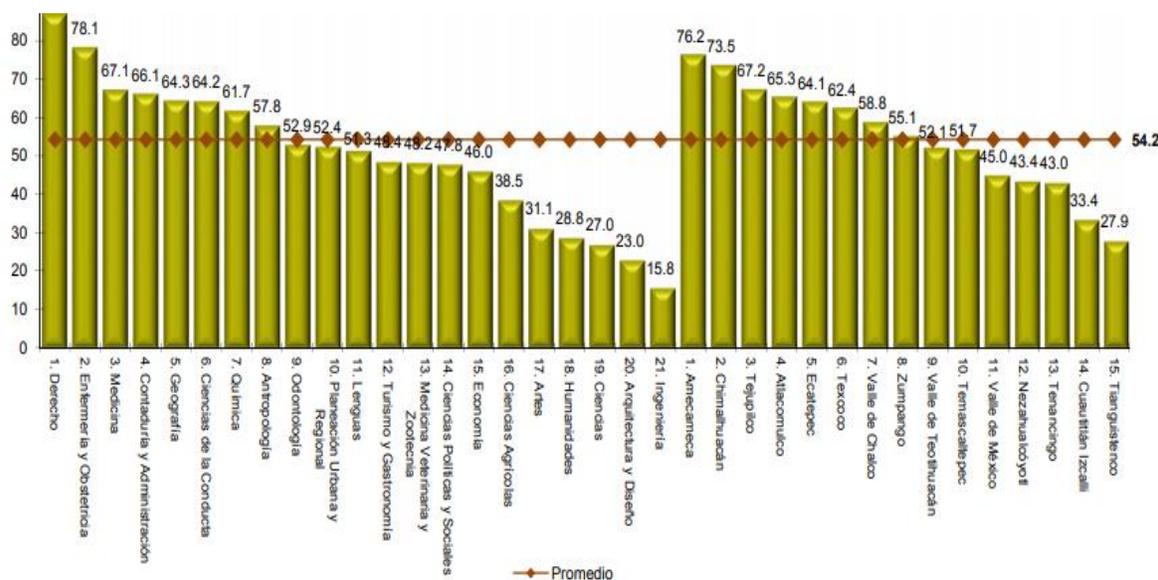


Figura 1. Distribución de la eficiencia terminal en la UAEM por espacio educativo para el cohorte 2018. Fuente: Indicadores Estadísticos; Secretaría de Planeación y Desarrollo Institucional 2018.

<sup>1</sup> El Mtro Oscar Espinoza Ortega, es Profesor de Ingeniería en Computación del CU UAEM Valle de Teotihuacán. [oespinozao@uamex.mx](mailto:oespinozao@uamex.mx) (autor corresponsal)  
<sup>2</sup> El Dr. José Francisco Solís Villarreal, es es Profesor de Ingeniería en Computación del CU UAEM Valle de Teotihuacán. [jfsolisv@uamex.mx](mailto:jfsolisv@uamex.mx)  
<sup>3</sup> El Mtro David Martínez Martínez, es Profesor de Ingeniería en Computación del CU UAEM Valle de Teotihuacán. [dmartinezm@uamex.mx](mailto:dmartinezm@uamex.mx)  
<sup>4</sup> El Mtro. Rafael Rojas Hernández es Profesor de Ingeniería en Computación del CU UAEM Zumpango. [rojash@uamex.mx](mailto:rojash@uamex.mx)

En la Figura 1 se pueden apreciar los marcados contrastes de eficiencia terminal por espacio académico dentro de la UAEM para la cohorte 2018, tal es el caso de la Facultad de Derecho con 86.9 y Facultad de Ingeniería con 15.8, ubicada en el último lugar. Por otra parte, el CUVT tiene el 52.1 de eficiencia terminal y se ubica en la posición 10 de 15, dentro del grupo de los Centros Universitarios.

Se ha observado que la deserción escolar en los alumnos de ingeniería en computación del CUVT se maximiza en los primeros cuatro semestres ya sea por baja voluntaria a causa de motivos personales o por baja reglamentaria a causa de reprobación.

Esta investigación pretende analizar mediante técnicas estadísticas la información socioeconómica y algunos antecedentes escolares con que cuenta el plantel al momento del ingreso del alumno a partir de la información que ellos aportan en el cuestionario al que dan respuesta como parte del proceso de ingreso a la universidad. Lo anterior, es parte de la investigación cuantitativa como parte del proyecto integral, que junto con la parte cualitativa que no se describe en este trabajo, busca obtener un modelo matemático predictivo sobre la deserción del alumno en el PE de ICO.

### *Pregunta de investigación*

¿Cuáles son las principales variables que motivan la deserción de los alumnos de ICO en el contexto del CUVT?

### *Justificación*

Al momento de realizar este trabajo, el CUVT no cuenta con un modelo predictivo de la permanencia de los alumnos de ingeniería en computación, y solo se tiene cuenta de un trabajo exploratorio sobre la relación del desempeño escolar y la deserción (Espinoza et al, 2019). En este trabajo, se busca primero identificar situaciones de riesgo en el contexto del CUVT previas a la deserción y con ello proponer un plan de acción para mitigar esta situación.

### *Objetivo*

El objetivo general es construir un modelo predictivo de la deserción de alumnos de Ingeniería en Computación en el contexto del CUVT, considerando las principales variables predictoras para dicho fenómeno.

### *Hipótesis*

Si se identifican las variables socioeconómicas determinantes del alumno, así como antecedentes académicos y de desempeño en los primeros periodos que puedan ser integradas en un modelo estadístico para predecir la permanencia o la deserción de dicho alumno en el programa de ICO en el contexto del CUVT.

## **Fundamento Teórico**

Himmel (2002) citada por Vásquez en 2016, publica un artículo en el que define la deserción como el abandono prematuro de un programa de estudios antes de alcanzar el título o grado, y se considera un tiempo suficientemente largo como para descartar la posibilidad de que el estudiante se reincorpore. Adicionalmente, precisa la existencia de dos tipos de deserción: (1) Voluntaria y (2) No Voluntaria. La deserción del tipo voluntaria se puede generar cuando el estudiante renuncia a la carrera o bien, abandona el programa sin informar a la institución educativa. Mientras que la no voluntaria se produce cuando el organismo educativo decide desvincular al estudiante del programa, según el reglamento institucional vigente y causas académicas o disciplinarias.

Viale (2014) desarrolla una aproximación teórica de la deserción universitaria en la cual realiza un recuento muy completo de los principales referentes teóricos en el tema y cinco grandes modelos teóricos para clasificar los enfoques sobre deserción y retención, según el énfasis asignado a las tres variables explicativas fundamentales que son; personales, familiares o institucionales. En razón de ello, se identifican las categorías psicológica, sociológica, económica, organizacional y la interaccionista.

Gran parte de la literatura referida a la permanencia de los estudiantes en la universidad se desarrolla sobre la base de dos principales teorías sociológicas: el modelo de integración del estudiante (Student Integration Model) Spady (1971) de Tinto (1975) y el modelo de desgaste del estudiante (Student Attrition Model) de Bean y Metzner (1985). El primero de los modelos explica que, dadas todas las demás variables constantes, un mayor grado de integración del estudiante en el ambiente académico y social contribuye a un mayor grado de compromiso institucional y esto afecta directamente a la decisión del alumno de permanecer o desertar. El segundo modelo atribuye mayor importancia relativa a los factores externos a la institución.

Diversos autores han desarrollado investigaciones con el objetivo de establecer modelos predictivos de este fenómeno (Castaño, Gallón, Gómez y Vásquez, 2004; Trevizán, Beltrán y Cosolito, 2009; Goldenhersh, Coria y

Saino, 2011; Sánchez, 2014), todos ellos citados por Bernardo Gutiérrez, 2015, este último autor analiza las ventajas y desventajas de las metodologías más utilizadas; análisis correlacionales, análisis de regresión logística, análisis de supervivencia y minería de datos, así como estudios que aplican técnicas novedosas en el campo de la educación, como son diferentes métodos basados en la inteligencia artificial.

Existen estudios sobre el fracaso académico en la universidad que han concluido que “los aspectos motivacionales y actitudinales poseen un potencial predictor del fracaso académico igual o mayor que los aspectos cognoscitivos o intelectuales” (Marín et al., 2000:506).

En cuanto al estudio de las variables relacionadas con la deserción, en primer lugar aparece el rendimiento académico previo, así lo confirman los estudios de varios investigadores (Smith y Naylor, 2001; Montmarquette, Mahseredjian y Houle, 2001; Rodríguez, 2004; Di Pietro, 2006; Araque et al, 2009; Belloc, Maruotti y Petrella, 2010; Saldaña y Barriga, 2010; Rodrigo et al, 2012; Casaravilla et al., 2012). Es por ello por lo que se recomienda realizar un seguimiento de aquellos alumnos con bajas calificaciones ya sea es sus estudios antecedentes o en la prueba de ingreso a la universidad (Bernardo Gutiérrez, 2015).

Bernardo (2015) también menciona que existe una relación importante entre la deserción y el grado de asistencia a clase, teniendo mayores posibilidades de permanecer aquellos alumnos que asisten con regularidad a clases, como así también confirman los resultados obtenidos por autores como Braxton, Millem y Shaw (2000), García, Alvarado y Jiménez (2000), Cabrera, Bethencourt, González y Álvarez (2006) e Iñigo, Ochoa de Erbe y Otxoa-Berrio (2011).

Se ha abordado también la relación entre rendimiento académico en el primer periodo universitario y la deserción. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Montmarquette et al. (2001) y Castaño et al. (2004). Esta variable no sólo afecta a la decisión de permanecer o abandonar la titulación, sino que tal y como De Miguel (2001) y Goldenhersh et al. (2011) afirman, el rendimiento en primer curso es un buen predictor del posterior desempeño académico del alumno a lo largo de sus estudios universitarios.

Por otra parte, también existe otra tendencia que asume que esta problemática debe ser abordada desde una concepción cualitativa, con características hermenéuticas, que permitan interpretar con fehaciencia el fenómeno a estudiar. Lo visualiza como un estudio abierto, propicio a revisar procesos complejos, globalizadores, flexibles y cambiantes, utilizando técnicas e instrumentos básicamente no estructurados, que permitan obtener resultados a partir de la acción consciente del investigador, no generalizables, que potencien propuestas científicas. (Hernández, 2002: 55). Este mismo autor distingue que no todas las instituciones y escenarios socioculturales, son iguales y, por tanto, requieren de procesos metodológicos diferenciados a fin de comprender mejor las particularidades del contexto, tal es el caso del PE de ICO del CUVT.

### Descripción del Método

Se trabajo con un enfoque cuantitativo, a través de un análisis estadístico realizando pruebas de hipótesis, bajo un diseño no experimental ex post facto, bajo un diseño transversal, ya que los datos presentados representan la radiografía para dos momentos, la información al ingreso a la universidad número de alumnos que lograron permanecer al final de la carrera. Una de las fuentes primarias de información fue el cuestionario socioeconómico de contexto conformado de 104 variables el cual fue proporcionado por el Sistema de Control Escolar a nivel central de la propia UAEM, para el análisis de las variables se tomaron en cuenta los estudios y hallazgos reportados en la literatura eligiendo y analizando un total de nueve variables independientes, cinco de ellas cualitativas y cuatro cuantitativas tal y como se describen en el Cuadro 1, la variable dependiente fue la deserción. Por tratarse de distribuciones que no presentan normalidad en su distribución se aplicaron pruebas no paramétricas como son la prueba Chi-cuadrado y U de Mann-Whitney para muestras independientes ambas con una significancia de 0.05. La utilidad de estas pruebas en identificar la posible asociación entre las variables en estudio. Otra fuente de consulta fue la Coordinación de la licenciatura en ICO del CUVT a partir de la cual se identificaron los alumnos que lograron permanecer al final de su carrera.

La población objetivo fueron los alumnos de la generación 2015-2020, que corresponde a la cohorte generacional completo más reciente conformado en su momento por 42 aspirantes de los cuales 33 se inscribieron a la carrera y de los cuales egresaron 14 de ellos. Los datos originalmente se obtuvieron en una base de datos en Excel, la cual fue depurada considerando solamente las variables de interés para este estudio, así como los alumnos inscritos al primer periodo posteriormente se exportaron los datos al software SPSS Ver. 19.0 para realizar el análisis estadístico corriendo las pruebas estadísticas con un nivel de confianza del 95%, significancia de 0.05, y considerando hipótesis bilateral o a dos colas.

<i>Variable Independiente</i>	<i>Tipo</i>	<i>Escala</i>	<i>Prueba Estadística (Significancia 0.05)</i>
La madre habla alguna lengua indígena o dialecto	Cualitativa	Nominal	Chi-cuadrado
El padre habla alguna lengua indígena o dialecto	Cualitativa	Nominal	Chi-cuadrado
Nivel socioeconómico de su familia	Cualitativa	Ordinal	Chi-cuadrado
Máximo nivel de estudios de su madre (aunque haya fallecido)	Cualitativa	Ordinal	Chi-cuadrado
Máximo nivel de estudios de su padre (aunque haya fallecido)	Cualitativa	Ordinal	Chi-cuadrado
Horas que dedicó a trabajar en el nivel medio superior	Cuantitativa	Escala	U de Mann-Whitney muestras independientes
Promedio del nivel medio superior	Cuantitativa	Escala	U de Mann-Whitney muestras independientes
Tiempo que egreso del nivel medio superior	Cuantitativa	Escala	U de Mann-Whitney muestras independientes
Edad	Cuantitativa	Escala	U de Mann-Whitney muestras independientes

Cuadro 1. Variables independientes analizadas en pruebas estadísticas con respecto a la deserción.

### Resultados

Al aplicar las pruebas estadísticas Chi-cuadrado y U de Mann-Whitney de acuerdo a lo presentado en la Descripción del Método del apartado anterior, se obtiene en primer término los resultados mostrados en el Cuadro 2, relativo a las cinco variables cualitativas en las cuales el valor de significancia fue mayor a 0.05 por lo que no se rechaza la hipótesis nula, lo cual significa que no existe diferencias estadísticamente significativas al comparar la asociación entre las variables; es decir no se consideran determinantes respecto a la deserción o permanencia de los alumnos.

<i>Variable Dependiente</i>	<i>Variable Independiente</i>	<i>Chi-cuadrado (Significancia 0.05)</i>	<i>Phi</i>	<i>Sig. Asintótica bilateral</i>
Deserción	Sexo	3.039	.303	0.081
	La madre habla alguna lengua indígena o dialecto	0.50	-0.039	0.823
Deserción	El padre habla alguna lengua indígena o dialecto	0.112	0.058	0.738
Deserción	Nivel socioeconómico de su familia	0.419	0.113	0.518
Deserción	Máximo nivel de estudios de su madre (aunque haya fallecido)	4.829	0.383	0.303
Deserción	Máximo nivel de estudios de su padre (aunque haya fallecido)	4.464	0.368	0.614

Cuadro 2. Resumen de resultados en las pruebas Chi-Cuadrado para medir la asociación entre las variables cualitativas respecto a la deserción de los alumnos de ICO analizadas en IBM SPSS Ver 19.0. Fuente Propia.

En la Figura 2, se muestran los resultados tras aplicar la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes, para las cuatro variables cuantitativas analizadas, obteniendo que la única relación estadísticamente significativa al comparar los grupos fue para la variable “Promedio del Nivel Medio Superior”, donde el valor de la significancia fue de  $0.038 < 0.05$  por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de trabajo que implica que es determinante respecto a la deserción o permanencia de los alumnos.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de ¿Cuántas horas a la semana didido a trabajar durante el nivel medio superior? (considere que su trabajo puede ser asalariado o sin pago, por ejemplo trabajar en un negocio familiar) es la misma entre las categorías de Permanece o Desertó.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.271 <sup>1</sup>	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de Promedio final del nivel medio superior es la misma entre las categorías de Permanece o Desertó.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.038 <sup>1</sup>	Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de ¿Hace cuanto egreso de la prepa? es la misma entre las categorías de Permanece o Desertó.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.339 <sup>1</sup>	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de Edad es la misma entre las categorías de Permanece o Desertó.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.397 <sup>1</sup>	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es .05.

<sup>1</sup>Se muestra la significación exacta para esta prueba.

Figura 2. Resumen de resultados en los contrastes de hipótesis de la prueba estadística U de Mann-Whitney para las variables cuantitativas analizadas en IBM SPSS Ver 19.0. Fuente Propia.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Al realizar el análisis estadístico no paramétrico de las variables cualitativas y cuantitativas seleccionadas con base en la revisión de la literatura y considerando la deserción como la variable dependiente, se obtuvo que, de las nueve variables, sólo la variable: “Promedio del Nivel Medio Superior”, resultó ser estadísticamente significativa, lo anterior para la cohorte generacional 2015-2020 del PE de Ingeniería en Computación del CUVT de la UAEM.

Con base en el estado del arte, se corrobora que la variable “Promedio del Nivel Medio Superior”, es una variable determinante y un buen predictor en la deserción.

Otras variables que se esperarían fueran significativas, no lo fueron esto para el contexto del PE de ICO del CUVT.

#### Recomendaciones

Reorientar las políticas de difusión del CUVT que permitan captar más aspirantes en el proceso de ingreso y con ello realizar un proceso de selección de alumnos al PE de Ingeniería en Computación del CUVT que actualmente no se realiza, así como promover cursos de nivelación, cursos de inducción, y un programa obligatorio de tutoría basado en asesorías disciplinarias para los alumnos nuevo ingreso y con ello buscar combatir la deserción.

También se recomienda realizar este análisis estadístico en otras cohortes generacionales del PE de ICO del CUVT, que permita contrastar resultados, así mismo un análisis de varianzas entre los mismos.

### Referencias

A.B. Bernardo Gutiérrez, R. Cerezo Menéncz, L.J. Rodríguez-Muñíz, J.C. Núñez Pérez, E. Tuero Herrero y M. Esteban García. “Predicción del abandono universitario: variables explicativas y medidas de prevención. Universidad de Oviedo,” *Revista Fuentes* (en línea), 2015, Dirección en internet: <http://dx.doi.org/10.12795/revistafuentes.2015.i16.03>.

Agenda Estadística UAEMex. SEPLADI. 2018.

Coordinación de Ingeniería en Computación. *Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán*. Julio de 2020.

H. E. Viale Tudela. “Una aproximación teórica a la deserción estudiantil universitaria,” *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, Vol 8, No 1, 2014.

J. Vásquez. “Modelo predictivo para estimar la deserción de estudiantes en una institución de educación superior,” *Tesis para optar al grado de magíster en control de gestión*. Director Jaime Miranda. Posgrado Economía y Negocios. Universidad de Chile, Mayo 2016.

R. Hernández y W. Diaz. “Consideraciones teórica y metodológica para investigar sobre deserción escolar,” *Perspectivas*, Vol 2, No. 2, 2017.

# CUESTIONES RELEGADAS EN EL CAMPO MEXICANO PERSPECTIVAS DE REDENCION ANTE EL T-MEC

María Guadalupe Espinoza Santillán<sup>1</sup>, Rafael Alberto Durán Gómez<sup>2</sup>

**RESUMEN**--Dentro del presente artículo se analiza la situación del sector agrícola con base en su evolución histórica y ante la entrada en vigor del "T-MEC". Partiendo del supuesto del neoliberalismo como un impacto positivo dirigido hacia el desarrollo y la influencia del gubernamental que tuvo. Se toman como ejemplo las acciones realizadas en los años donde se encontró vigente su antecesor el "TLCAN" considerando que se esperaron grandes beneficios para este sector, pero no llegaron. Examinaremos también la productividad del sector agrícola mediante el ejemplo del maíz analizando las exportaciones e importaciones que se realizaron y su repercusión ante la Balanza Comercial, y el PIB nacional. Finalmente, se consideran los nuevos capítulos incluidos dentro del "T-MEC" vinculados al sector, con la finalidad de examinar si dentro de estos existen elementos que beneficien para poner fin a la desigualdad en el sector agrícola.

**PALABRAS CLAVE**- "T-MEC", sector agrícola, "TLCAN", PIB, exportaciones

**ABSTRACT**--This article analyzes the situation of the agricultural sector based on its historical evolution and before the entry into force of the "T-MEC". Starting from the assumption of neoliberalism as a positive impact directed towards development and the influence of the government it had. The actions carried out in the years in which its predecessor, "NAFTA" was in force, are taken as an example, considering that great benefits were expected for this sector, but they did not arrive. We will also examine the productivity of the agricultural sector through the example of corn, analyzing the exports and imports that were made and their impact on the Trade Balance, and the national GDP. Finally, the new chapters included within the "T-MEC" related to the sector are considered, in order to examine whether within these there are elements that benefit to put an end to inequality in the agricultural sector.

**Key words**- "USMCA", agricultural sector, "NAFTA", GDP, exports

## Introducción

Mucho se ha escrito acerca de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) desde el primer día de aquel 1994 en México. Dicho acontecimiento se había anunciado como uno de los más extraordinarios para el desarrollo del país. Con su arribo, se llegó a pensar que, en automático, vendría un crecimiento en áreas importantes para la economía mexicana. Particularmente, en el sector agrícola. Elemento esencial de las actividades primarias que, en conjunto, de manera tradicional tienen un aporte crucial para el PIB del país. Pero, como se verá, las cuestiones del campo han sido postergadas.

Durante el cuarto de siglo que estuvo vigente el TLCAN, el mundo ha sufrido fuertes transformaciones. De los regionalismos de los años noventa, liderados por Estados Unidos, la Unión Europea y los países del este asiático, el siglo XXI ha visto el despertar de colosos como China, Rusia e India. La otrora incuestionable hegemonía norteamericana es ya incierta en distintos sectores. El país de las barras y las estrellas ha visto estancada la vía multilateral, tanto en lo comercial (OMC y Ronda de Doha) como en lo político (ejemplos dentro de la misma ONU, la UNESCO o la misma OMS, en tiempos de pandemia). Ante dicho panorama, la apuesta a los mecanismos regionales se cristaliza con la entrada en vigor del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), que entró en vigor el primero de julio del año 2020.

El T-MEC cuenta con cambios importantes frente su antecesor, entre los 34 capítulos que lo integran, al menos 9 se presentan como nuevos. Ahí destacan la facilitación al comercio, competitividad, el comercio digital, y el medio ambiente, entre otros. Aunque, para el tema que nos compete, los anexos sectoriales y el laboral, así como los capítulos sobre anticorrupción y el de buenas prácticas regulatorias, deben ser en teoría los que se vinculen más al sector agrícola. Pero, ¿habrá elementos para pensar que no habrá otra postergación de los asuntos del campo mexicano? De sobra sabemos que con el "TLCAN" no se han resuelto los problemas de desigualdad dentro del país, particularmente los vinculados con agricultores y agroexportadores. ¿Realmente es una ventaja o desventaja para el sector agrícola la entrada de un nuevo tratado? Este artículo busca identificar y examinar los factores postergados en el sector; se toma como ejemplo la producción del maíz mexicano para enfatizar la problemática. Aunque en la transición al T-MEC se

<sup>1</sup> Estudiante de Lic. Comercio Internacional, UAEMex Nezahualcóyotl, [gpespinozalci@gmail.com](mailto:gpespinozalci@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Rafael Alberto Durán Gómez, UAEMex Nezahualcóyotl [radurang@hotmail.com](mailto:radurang@hotmail.com)

ha mostrado un aumento del 3.4% de crecimiento del sector primario respecto a los otros dos sectores, ello no representa una evidencia por si misma de un repunte del sector.

### **Descripción del Método**

Para la realización de este artículo se ocupa una metodología histórica deductiva en la búsqueda del análisis de las cuestiones postergadas del campo mexicano. Se trata de una investigación documental, de recolección, análisis y síntesis que se efectuó en todos los documentos recabados. La síntesis de corte retrospectivo procura un orden cronológico de los acontecimientos vinculados a la transformación del campo mexicano. Incluyendo factores fundamentales, de tipo social, político y económico. En este breve espacio también se incluye un breve estudio de caso dirigido a la producción de maíz. Con todo ellos, se trata de una pequeña contribución cuantitativa, histórica y analítica del sector agrícola al interior de la economía mexicana.

## **DESARROLLO**

### **BREVE RESEÑA HISTÓRICA DEL SECTOR AGRÍCOLA EN MÉXICO**

La agricultura es una actividad humana que cuenta con un conjunto de técnicas empleadas al tratamiento de la tierra para obtener de ella la producción de alimentos de origen vegetal. En toda la Historia Universal, las tierras eran valoradas. Se cultivaban diversos alimentos los cuales no solo tendrían la función de satisfacer una necesidad fisiológica. En la historia de la agricultura, se desarrollaron los primeros intercambios comerciales llamados “trueques”, se tomó como moneda al cacao, se veneró a diversos ‘dioses’ vinculados con la ‘madre tierra’.

Cuando los españoles llegan lo que hoy es México, traen consigo ganado con el cual los indígenas ayudaron al arado de la tierra, otros de ellos sirvieron como alimento. Después de haberse establecido el virreinato de la Nueva España cansados de la sumisión en 1810 comienza la Independencia de México finalizando con la firma del Plan de Iguala en el año 1821. Los inicios del México independiente se vincularon más bien al sistema de latifundios.

En pleno liberalismo económico, con la bandera de llevar a México a la modernización industrial, Porfirio Díaz mando someter a todos sus adversarios promoviendo así la inversión extranjera. El desarrollo del sector agrícola fue impulsado tanto para la exportación como el mercado nacional diversos fueron los beneficios que se obtuvieron, principalmente alimentos y materias primas para el crecimiento industrial, el éxito en el sector agrícola sucedió con los azucareros quienes lograron una economía creciente, a pesar de estar en desarrollo la desigualdad social era evidente. El despojo que el gobierno realizó a comunidades indígenas se debió a las compañías deslindadoras a quienes se les pagaba con una parte en tierras, al no comprobar la posesión los campesinos terminaron sin nada, y trabajando como peones. Los hacendados mantenían a los campesinos sometidos a largas jornadas laborales con sueldos bajos o incluso sin pago pues se daba a través de las tiendas de raya que ellos mismos proveían con este sistema los peones se endeudaban de modo que no podían librarse de los malos tratos y la esclavitud en la que se encontraban sometidos

Díaz implementó una política desproporcional pues la riqueza se concentraba en algunos sectores, afectando principalmente a las comunidades rurales. En 1910 los campesinos se incorporan a la Revolución Mexicana, su objetivo principal era eliminar la dictadura de más de tres décadas en el país. Madero se convierte en presidente. Surgen las primeras disputas entre Zapata y Madero debido a que el primero esperaba el reparto de tierras. Al verse ignorado decide proclamar el Plan de Ayala llamando traidor a Madero al fallar ante las promesas hechas. Zapata fue un gran referente en lucha por el campo, su aporte con la Ley Agraria es fiel antecedente a la creación del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917.

Al paso de varios presidentes interinos llega en 1914 Venustiano Carranza. En su mandato el sector agrícola presento cambios importantes con el decreto de una nueva Ley Agraria 1915 su objetivo principal devolver las tierras a sus dueños originales, logrando la restitución de gran parte. Se creó la Comisión Nacional Agraria. En 1924, bajo el mandato de Calles, la economía del sector primario entra en recesión afectando de manera grave a los trabajadores del campo. Este panorama se agudiza con la llegada de la crisis de 1929.

En 1934 Lázaro Cárdenas llega al poder con una estrategia nacionalista, en el sector agrícola formula la Reforma Agraria brindando 18 millones de hectáreas a las comunidades enfatizando la creación de pequeños productores, a los cuales también se les otorga un financiamiento monetario y un sistema educativo que formaría técnicos para el desarrollo agrario. En los gobiernos que precedieron durante 1940 a 1958 siguió el reparto de las tierras con un aumento de producción, representando el 19% del PIB, hay estabilidad de precios que genera un auge agrícola

durante el mandato de Ruiz Cortines. En 1958 surge el desarrollo estabilizador consistía en una política de desarrollo hacia adentro, basada en un proteccionismo comercial con aranceles elevados, la política agraria se transformó favoreciendo una mayor productividad y consumo nacional. El descontento social opacó las cuestiones del campo durante los sesentas y setentas. Ante la crisis de la deuda externa 1982 la agricultura perdió competitividad internacional, y se instrumenta un nacionalismo económico. En 1986 se produjo el colapso petrolero, la actividad económica incluida el sector agrícola sufre una profunda caída, se considera implementar una política neoliberal, iniciando con la venta y privatización de las empresas paraestatales.

### **EL NEOLIBERALISMO LLEGA A MÉXICO CON EL “TLCAN”**

La llegada de Carlos Salinas de Gortari en 1988 consolida el modelo neoliberal, declarado desde tiempos de Miguel de la Madrid. El modelo aceleró la apertura de los mercados internacionales con la entrada al GATT. Por ello, debían reformarse ciertas leyes y el sistema financiero, comenzando por la privatización de empresas pertenecientes al gobierno que “no generaban ganancias” y solo causaban pérdidas. En 1992 surge la reforma a la Ley Agraria y la reforma al Artículo 27 constitucional; se trataba de una condición para la Reforma Integral que enmarcaba la iniciativa y libertad para lograr un desarrollo rural (Arroyo, 2018). En este contexto, la inversión privada extranjera es favorecida nuevamente. Las tierras obtenidas por los campesinos a pie de lucha por decreto presidencial, son convertidas en ejidos, propiedades pequeñas y comunidad.

Desde la perspectiva neoliberal del gobierno, la inversión extranjera era la pieza para impulsar el desarrollo. Ante esos antecedentes, en 1994 entró en vigor el TLCAN y se consolida la ruta neoliberal dentro del regionalismo mundial. Ciertamente, el Tratado trajo consigo una variedad de opciones para el consumidor, permitió el despegue de ciertos sectores, creó empleos (sobre todo en las áreas manufactureras en donde México se posicionó rápidamente), entre otros factores positivos. No obstante, la dependencia con nuestro socio comercial se acentuaría irremediablemente, al tiempo que, para el campo mexicano no hubo grandes beneficios.

### **EL SECTOR AGRICOLA DURANTE EL “TLCAN”.**

En México la agricultura ha sido fundamental en la economía de las familias rurales, la gran diversidad de vegetales producidos brinda sustento, al dar a conocer la apertura a nuevos mercados, los beneficios de la inversión extranjera mostraban expectativas altas con este sector.

Al consolidarse las negociaciones, con objetivos claros para cada sector, tres fueron las promesas inexistentes, la primera los productores y campesinos podrían obtener inversión privada que contribuiría al crecimiento económico por medio de las exportaciones, la segunda otorgar de manera legal la tenencia de la tierra, la acción de la nueva reforma otorgaba las tierras como concesión a inversión extranjera la cual destrozó en gran medida la flora y fauna del país, la última que constaba en la captación de financiación para el campo, situación que no sucedería, al contrario solo se realizó inversión en la industrialización. (Barrales Dominguez & Zarate Baños, 2018).

La industrialización es el término brindado a los procesos desarrollados a escala mayor con la intención de buscar un crecimiento económico integro, un mayor número de empleos, mayor producción concluyendo con posicionar las empresas a nivel internacional. El sector de la agricultura fue relegado grandes pérdidas se presentaron no solo en términos económicos, también en lo laboral los trabajadores comienzan a migrar, situación que sigue muy presente, los hijos de los campesinos prefieren concluir sus estudios superiores a tener una vida destinada al campo, interpretándose en abandono de los ejidos y producción, la migración ha ido en aumento, los casos de los llamados pueblos fantasmas son ejemplo de la situación, nombrados así por la falta de habitantes puesto han decidido buscar su propio desarrollo fuera del país, en consecuencia a la falta de oportunidades.

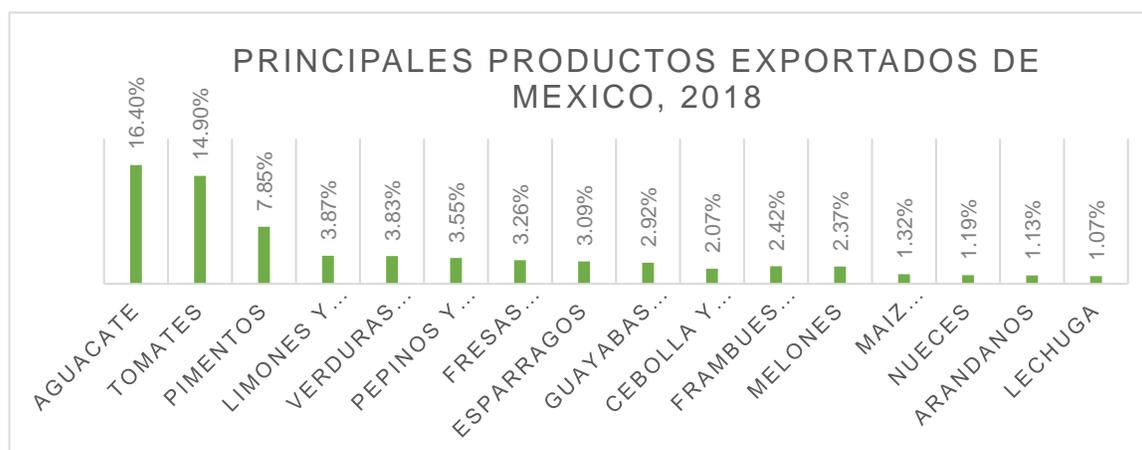
Contrario a la estimación, no hubo resultados positivos las industrias manufactureras son en porcentaje alto, los salarios no son los esperados, comparados con los países implicados, lo que demuestra una fuerte desigualdad entre las economías, situación no es exclusiva de la industria en el “TLCAN”. Con el tiempo la industrialización expone la desestimación al sector agrícola, debido a la fuerza laboral aplicada en las tareas pues era excesiva en proporción al sueldo que se percibía, las bases impuestas de los precios no ofrecían la estabilidad económica para una mejora en el sector finalmente los planteamientos establecidos delimitaron la responsabilidad de los sectores fijando el vínculo en el cual “una tasa de crecimiento industrial alta solo puede ser sostenida mediante una tasa de crecimiento agrícola igualmente alta de modo que no frene el proceso de inversión” (Bejarano, 1998), con los sectores delimitados definir el alcance de la agricultura en la economía resultó sencillo.

### **MÉXICO Y SUS EXPORTACIONES**

México cuenta con una variedad extensa de cultivos que lo han posicionado como uno de los principales productores y exportadores. Productos como la cerveza principalmente a EUA, tomates hortaliza que ha destacado dentro de las exportaciones, chiles emblemáticos de la gastronomía del país, pimientos, frutos rojos que se han posicionado rápidamente entre los mejores, aguacate llamado por el mundo el oro verde de México, y por supuesto la bebida más distintiva el tequila, entre otros, (RURAL,2020).

En el año 2018 el Observatorio de la Complejidad Económica “OEC”, portal que se encarga de reunir datos comerciales de cada país en el mundo posicionó a México como la economía número 11 por la cantidad de \$441 Millones en el sector de exportaciones totales (OEC, 2018), en últimos años México ha ido abarcando mercados por la variedad de productos con la que cuenta, incluso donde el consumidor es exigente y solo busca calidad Premium. En EUA el aguacate es tan aceptado que se ha vuelto una tradición comerlo el día del súper tazón, los tomates son considerados las hortalizas que han brindado reconocimiento internacional debido a su alta demanda en los mercados, la gran variedad de frutas han contribuido al posicionamiento de México como fuerte exportador en ese grupo, tal como la gráfica siguiente lo muestra:

Gráfica 1 Principales Productos Exportadores



Fuente: Elaboración Propia con datos de la (OEC, 2018)

Las exportaciones en el sector agroalimentario han permitido que el país se localice en los niveles más importantes mundialmente, “en 2019 la Organización Mundial del Comercio “OMC” ingresó a México al top de los 10 países que más venden, pues exportó principalmente aguacates (2,392 millones de dólares), tomates (2,261 millones), frutos de los géneros capsicum o pimienta (1,158 millones)” (Morales, 2019). Una de las ventajas competitivas es la ubicación geográfica, la producción se vuelve atemporal sin perder la calidad y no sólo se traduce en exportaciones parte de la cosecha cubre la demanda nacional brinda trabajo a los productores, campesinos, recolectores, transportistas, empacadoras, exportadoras, formándose una cadena de valor.

En el proceso de exportación se presentan las barreras no arancelarias, estas no tienen una contribución económica, en cambio son regulaciones y restricciones con el fin de proteger al mercado interno, algunas de ellas son el tipo de embalaje, la cantidad, los certificados de origen, los certificados sanitarios y fitosanitarios etc., aplicables en la mayoría de los tratados. Las relaciones de México-EUA no resultaron indemnes una disputa en productos donde el país del norte argumentaba que la proteína con la que se realizaban era de otro tipo, llegó al Órgano Regulador del Comercio “OMC”, dando en 1er instancia el fallo a favor de México pero EUA queda insatisfecho con la resolución, así que decidió cambiar las normas de su etiquetado logrando llevar nuevamente a México ante la “OMC”, donde el fallo resultó a su favor, ejemplo de solución de controversias actividad también le compete, pues garantizar los acuerdos firmados para agilizar el libre comercio es parte de su jurisdicción.

## LOS TRABAJADORES DEL CAMPO

Dentro del sector los principales trabajadores son los campesinos, jornaleros, agricultores y agroexportadores, las actividades que ejercen son diferentes.

Los campesinos son quien por Ley Agraria obtuvo ejidos de su comunidad usados comúnmente para sembrar y cosechar alimentos para consumo familiar o para alimentar a su ganado, los jornaleros realizan los trabajos en el campo ya sea sembrando o recolectado la cosecha por lo cual reciben un salario, realizan rutas de recolección por temporadas; En tanto los agricultores poseen una cantidad mayor de ejidos pero no por ello son de su propiedad la mayoría son rentados a campesinos por una cantidad mensual, los ejidos son utilizados para siembra y cosecha que es exclusivamente para venta al público, cuentan con diferentes técnicas y maquinaria, que funciona como apoyo durante el proceso de la siembra, para finalizar los agroexportadores cumplen las mismas funciones pero como su nombre lo indica exporta lo que siembran, algunos de sus productos pasan por procesos de industrialización lo que da un valor agregado al producto final.

Los campesinos, jornaleros, agricultores y en ocasiones agroexportadores han mostrado inconformidad desde la entrada del “TLCAN”, diferentes razones ha tenido cada uno para exponer sus quejas ante el gobierno que suele no darle importancia a sus demandas, basta con abrir algún periódico de México para verificar la información expuesta pues al menos una o dos noticias se encontrarán acerca de las quejas, marchas, cierres de avenidas o casetas que realizan los trabajadores con el fin de tener atención por las autoridades. Una de solicitudes expuestas ante el gobierno son de jornaleros debido a las pésimas condiciones de trabajo, sin seguridad social, horas de trabajo extendidas incluidos los horarios nocturnos sin la paga correspondiente emitida por la autoridad, condiciones hacen recordar los tiempos de la revolución.

Aquello es quizás solo una parte de los problemas sociales que no cuentan con atención de parte del gobierno, también existen los problemas que aquejan a los productores, agricultores y ganaderos debido a que el “TLCAN” implementaba la desgravación arancelaria la cual afecta principalmente al productor nacional al funcionar como incentivo a las importaciones siendo el primer acuerdo de integración económica los riesgos no fueron bien calculados, el hecho de solo buscar crecimiento en un sector afecto gravemente (Puyana A. & Romero J., 2018). En el sector agrícola EUA es el principal socio comercial de México relación que se entiende de manera complementaria, pues su producción de ciertos cárnicos y algunos granos es superior y cubre la demanda nacional que es insuficiente.

Con la creación de un nuevo tratado se expone la manipulación que los grandes organismos ejercen sobre México aun sabiendo las ventajas competitivas que EUA y Canadá tienen ante el país sobre todo en el sector agrícola donde conviene enfatizar la dependencia alimentaria creada en los últimos años y la contracción que ha presentado el crecimiento económico. Así mismo el constante estado de recesión en el que se ha situado desde la entrada en vigor del “TLCAN”, no mediaron las acciones de EUA en la negociación al establecer los aranceles en donde el país del norte se impuso ante la inferioridad mostrada en las relaciones comerciales entre ambos países.

Si la “OMC”, es el órgano regulador del comercio y dentro de sus objetivos está el que países menos desarrollados compitan en igualdad de circunstancias que los países desarrollados podría delimitar las acciones y lograr un beneficio equitativo en los tratados y el desarrollo económico que siempre prometen suceda. (Alcántara, 2020). Los beneficios al campo han sido severamente limitados hechos que afectan principalmente a los trabajadores de menor rango.

## **EL MAÍZ COMO PARTE DE LA AGRICULTURA EN EL PIB**

El Producto Interno Bruto (PIB), es un indicador utilizado para medir el crecimiento económico de un país, se registran todos los bienes y servicios finales que se producen en un periodo determinado (un año). Las exportaciones son parte importante del crecimiento económico, al igual que las importaciones ellas definen si el país obtuvo un superávit, o déficit en la balanza comercial. El superávit se presenta cuando un país exporta mayor cantidad de la que importa, contrario a ello el déficit sucede cuando un país importa más de lo que exporta.

La agricultura y las exportaciones son fundamentales en el ingreso del PIB, “en 2019 las actividades del sector primario fueron por un valor de 859,118 mdp, monto que representa el 3.7% del PIB total, de dicha cantidad el sector de la agricultura registró 555,717 mdp” (CERDSSA, 2019). El sector agropecuario ha tenido gran rezago ante la economía global y los diversos sectores que integran la economía en México, no generar empleos resulta de manera negativa pues disminuye los empleos por ende la producción concluye en un déficit comercial.

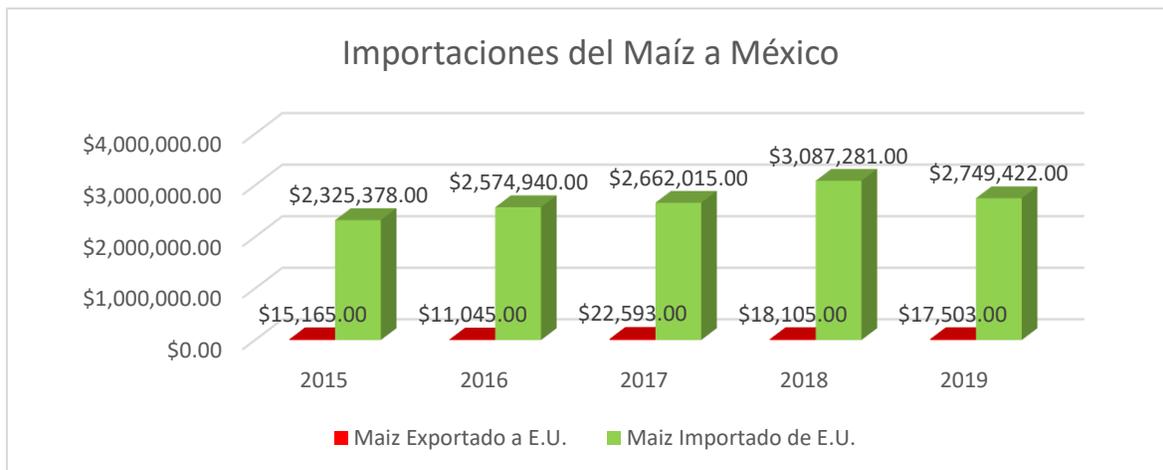
En este contexto se analiza el caso del maíz y su importación entre EUA y México, diversos son los factores implicados en los resultados que se han presentado.

Maíz, “palabra de origen indio caribeño, significa literalmente «lo que sustenta la vida». Botánicamente, el maíz (*Zea mays*) pertenece a la familia de las gramíneas es una planta anual alta dotada de un amplio sistema radicular

fibroso” (INFORURAL ,2020), existen diversos tipos de maíz los más comunes son el blanco y amarillo, el maíz blanco es principalmente destinado a la producción de tortillas, en cambio el maíz amarillo para la alimentación pecuaria. En un primer caso México es un país autosuficiente pues la producción logra satisfacer la demanda nacional y las estimaciones de consumo que han realizado muestran un superávit en los próximos 10 años (SAGARPA ,2017).

Es el caso del maíz amarillo donde se localizan los números negativos, situación que es parte de un sistema deficitario, México hace 50 años dejó de ser autosuficiente, y al día de hoy solo 7 regiones producen este tipo de maíz, aunque el gobierno logrará maximizar la producción de estas no sé cubriría la demanda, como se observa en la siguiente gráfica las importaciones de maíz que se generan rebasa por mucho las exportaciones, y “las estimaciones que el gobierno tiene previstas para el año 2030 enmarcan que tendrá un incremento de 14.84 a 23.28 MMT (un incremento acumulado de 56.87 por ciento)”, (SAGARPA ,2017) cantidad que excede de manera sobresaliente los límites de la dependencia alimentaria entre países.

Gráfica 2 Importaciones del Maíz a México



Fuente: Elaboración Propia con datos de (ITC, 2019)

Afectando directamente en el PIB por el déficit, que presentará en la balanza comercial, donde las importaciones se restan a las exportaciones el resultado exportaciones netas, que no será favorable para la economía. Con una economía integral con EUA, el país debe ser precavido, sus decisiones nos afectan directamente. A pesar de las diversas estrategias de mercado que el gobierno ha presentado en donde la relación con el socio comercial principal se mantienen, aprovechan las relaciones con países productores en Europa y América del Sur de manera que se efectúen bajo los tratados celebrados y la realización de un “TLC” que brinde una relación comercial nueva, evitando la dependencia de un país. Tras realizar el ejercicio se observó la necesidad de crear estrategias de maximización de producción con beneficios en todo el sector primario ya que a medida que la población aumente lo hará el consumo nacional y en términos económicos no se puede abastecer solo de importaciones a fin impactar positivamente al PIB.

### “T-MEC”, ¿Redención o no?

Gobernado por una de las figuras más controversiales de su historia razón por la que no sorprendió a muchos cuando amenazo con sacar a Estados Unidos del “TLCAN”, acción que orillo a tener una renegociación 24 años después de su entrada en vigor. La renegociación finalizó dando como resultado el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá “T-MEC”.

En el “T-MEC”, los capítulos que destacan son, el comercio electrónico, mipymes, medio ambiente, propiedad intelectual, laboral (defensa de los derechos de los trabajadores), mejora en diversos sectores (entre ellos la agricultura), reglas de origen, con una vigencia de 16 años, y revisiones cada 6 años. Se buscó “lo mejor” para la población teniendo especial atención con omisiones del tratado anterior. Existe desigualdad evidente pero no solo social, en México cada día son menos los incentivos otorgados, en EUA, su principal función es incentivar por medio de apoyos. Con el inicio de la apertura comercial se esperaba inversión y sucedió pero solo para un sector, la resolución de controversias fue modificada pues es un factor que ha presentado diversos problemas por ello retomaremos el caso del maíz a fin de analizar puntos estratégicos que intervienen en el sector agrícola apoyados en su antecesor.



Morales, R. (5 de Agosto de 2019) México ingresa al top 10 de los exportadores agroalimentarias *El economista* Disponible en el link <https://www.economista.com.mx/empresas/Mexico-ingresa-al-top-10-de-exportadores-agroalimentarios-20190805-0122.html>

OEC (2018), Observatorio de la Complejidad Económica <https://oec.world/en/profile/country/mex?depthSelector1=HS4Depth&tradeScaleSelector1=tradeScale0>

Públicas, (2005), El Sistema de Cupos y los Subsidios para el Maíz, Distrito Federal: CEFP. <https://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0262005.pdf>

Puyana A. & Romero J. (2018), Retos para la Integración de los pobres en América Latina, Obtenido de El sector agropecuario mexicano bajo el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. La pobreza y la desigualdad se intensifican, crece la migración, p214

RURAL (2020), Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/mexico-y-sus-exportaciones?idiom=es>  
SAGARPA (2017), Plan Agrícola Nacional 2017-2030 [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256429/B\\_sico-Ma\\_z\\_Grano\\_Blanco\\_y\\_Amarillo.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256429/B_sico-Ma_z_Grano_Blanco_y_Amarillo.pdf)

SAGARPA (2017), Plan Agrícola Nacional 2017-2030 [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256429/B\\_sico-Ma\\_z\\_Grano\\_Blanco\\_y\\_Amarillo.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256429/B_sico-Ma_z_Grano_Blanco_y_Amarillo.pdf)

Zarco, J. L. (2019), LA REFORMA LABORAL EN EL MARCO DEL TLCAN-TMEC. EL CASO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN MÉXICO. <http://ru.iiec.unam.mx/4798/1/4-043-Linares.pdf>

# EL LIDERAZGO DE LA MUJER EN LAS EMPRESAS DE CAJETA EN CELAYA

MC. Fátima Elena Esquivel Rodríguez<sup>1</sup>, MC. Beatriz Arellano Lara<sup>2</sup>, Dr. Víctor Hugo González Torres<sup>3</sup> y MC. Graciela Martínez<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente trabajo es un estudio etnográfico descriptivo sobre la participación de la mujer en la creación, desarrollo y permanencia de las empresas de cajeta establecidas en la ciudad de Celaya, Guanajuato. El interés por los estudios de la mujer se inicia en México en los años setenta, pero es hasta la década siguiente cuando se desarrollan esfuerzos orientados formalmente a la investigación. En el caso de Celaya no se cuentan con estudios del género femenino y su vinculación con el tradicional producto de la localidad: la cajeta. A través de las historias de vida de las mujeres de los 12 negocios que conforman la Asociación de empresas Cajeteras en Celaya A.C. se identificó el desempeño que han tenido en las diferentes etapas por las que ha pasado esta industria así de que continúe en después de generaciones, rompiendo esquemas de duración de más de 100 años de vida.

**Palabras clave**—Cajeta, Mujeres, Participación, Celaya.

## Introducción

No sólo la democracia y la ciudadanía ha tenido siempre género: el masculino, también el negocio familiar. El presente trabajo es un estudio etnográfico descriptivo que muestra la participación de la mujer en la creación, desarrollo y permanencia de las empresas de cajeta establecidas en la ciudad de Celaya, Guanajuato. El interés por los estudios de la mujer se inicia en México en los años setenta, pero es hasta la década siguiente cuando se crean programas que desarrollan esfuerzos orientados formalmente a la investigación. Sin embargo, en el caso particular de Celaya no se cuentan con estudios del género femenino y mucho menos su vinculación con el tradicional producto de la localidad: la cajeta. A través de las historias de vida de las mujeres de los 12 negocios que conforman la Asociación de empresas Cajeteras en Celaya A.C. se identificó la falta de reconocimiento. Por lo que se pretende con este estudio, ensalzar su papel clave y fundamental para que esta industria continúe en el municipio después de generaciones, rompiendo esquemas de duración de más de 100 años de vida. En este trabajo se describe las fortalezas de su liderazgo que inconscientemente ha tenido con su esposo, hijos, tíos y hermanos que reciben los elogios quedando ellas al margen de las victorias de sus ahorros, labores y ánimo en el quehacer cotidiano de la fabricación del dulce tradicional de leche. Del 50% de las mujeres entrevistadas se encontró que su lugar de elaboración de su producto se encuentra en su misma casa, lo que interviene directamente en su dinámica familiar y en su liderazgo informal en dos organizaciones: su familia y su empresa. Por otra parte, también se encontró, los valores que ellas han promovido entre su familia y sus empleados, creando con ellos una cultura organizacional que sin éstaselo proponiendo impactan en el ánimo y conducta de su agrupación. La mujer cajetera aprendió este oficio de sus madres y lo han llevado como un legado sagrado con un rol de empleada y promotora, sin reconocimiento, de cabeza y dirigente. Las nuevas generaciones de mujeres en las familias de este rubro apenas comienzan a identificar que son más que trabajadoras, que son pieza clave, opinan, se promueven e incluso en tres familias han podido tener puestos clave en la Asociación como dos han ocupado la Secretaria General, y una la Tesorería. No obstante, la labor de capacitación y reconocimiento con las mujeres que están detrás de los hombres que representan las demás fábricas de cajeta, están despertando con proyectos de innovación de mercado, espacios de mayor participación en ferias, mesas de trabajo y sobre todo de involucramiento en la toma de decisiones dentro de la agrupación y el municipio. “Honor a quien honor merece” es parte fundamental de este trabajo que desea distinguir a la pieza clave de nuestra tradición dulcera y familiar, que eduque y lleve a la mujer a espacios que se le han marginado y negado.

<sup>1</sup> MC. Fátima Elena Esquivel Rodríguez es Profesora de Tiempo Completo de la ENMS de Celaya, Guanajuato. México. [elena.esquivel@ugto.mx](mailto:elena.esquivel@ugto.mx)

<sup>2</sup> MC. Beatriz Arellano Lara es Profesora de Tiempo Completo de la ENMS de Celaya, Guanajuato. [sucara28@gmail.com](mailto:sucara28@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Víctor Hugo González Torres es Profesor de Tiempo Completo de la ENMS de Celaya, Guanajuato. [victor.torres@ugto.mx](mailto:victor.torres@ugto.mx)

<sup>4</sup> MD. Graciela Martínez Herrera es Profesora de la ENMS de Celaya, Guanajuato, México. [graciela.martinez@ugto.mx](mailto:graciela.martinez@ugto.mx)

### Descripción del Método

La Investigación cualitativa tal y como lo establecen Bonilla y Rodríguez (2005) es aquella que intenta hacer una aproximación global de las situaciones sociales para explorarlas, describirlas y comprenderlas de manera inductiva, a través de una sucesión de retroalimentación constante entre el investigador y el individuo en la realidad estudiada, que en este caso será con los productores de cajeta establecidos en la ciudad de Celaya, Guanajuato.

Dentro de este contexto los procesos metodológicos de la Investigación cualitativa se caracterizan por una atención centrada en los actores, en el mundo de la vida de otras personas (motivos, significados, emociones), en abordar realidades subjetivas e intersubjetivas, enfocarse en lo cotidiano como espacio de comprensión de la realidad y en el establecimiento de un contacto directo con actores y escenarios, que permita una construcción teórica como punto de llegada, haciendo uso de multimodos para la comprensión desde diferentes perspectivas y actores, con énfasis en lo local, lo micro, lo regional, apoyándose en datos textuales detallados y en diseños flexibles, emergentes, y semiestructurados. Elementos que van permitido la construcción de una nueva perspectiva investigativa que sin fragmentar la realidad la estudie desde sus múltiples dimensiones y relaciones en una visión holística. Su carácter holístico hace que para cualquier objeto de estudio que se aborde, sea necesario que todos ellos intervengan de una forma u otra (González y Zabala, 2005)

Cabe señalar que las técnicas de recogida de datos más usuales son la observación participativa, historias de vida, entrevistas, los diarios, cuadernos de campo, los perfiles, el estudio de caso, etc. Tanto las conclusiones como la discusión que generan las investigaciones que comparten la doctrina del paradigma interpretativo están ligadas fundamentalmente a contribuir a comprender, conocer y actuar frente a otras situaciones.

### Desarrollo

La población de la presente investigación la conforman los sujetos de estudio con las características que se describen a continuación:

La población de estudio se enmarca a las que solo integran la Asociación de Fabricantes de Cajetas de Celaya A.C. que son doce. Donde cuentan con un origen de empresa familiar y algunas de ellas con mayor antigüedad en la ciudad, clave fundamental para estudiar su permanencia en el mercado, algunas de ellas por más de cien años o más de tres generaciones: Cajetas La Reyna, La Vencedora, La Paz, La Especial, La Fina, La Tradicional, La Casera, La Capilla, Cinco Estrellas, La Chivita Celayense, La Delicia y Hacienda los Morales.

Puesto que la fabricación de cajetas fue una herencia de la época colonial en nuestra entidad, muchas familias llegaron a producirlas y ver en ella una fuente de ingreso para la manutención de sus familias. Por lo anterior, el número de empresas de cajetas en la ciudad de Celaya es muy elevado, cien aproximadamente. Según informe en entrevistas por separado de la C. Francisca del Rayo Rosas López y el Ing. José Guadalupe Ávila Valdez, anterior y actual presidente de la Asociación de Fabricantes de Cajetas de Celaya A.C., pero muchas de ellas sin marca registrada.

Por lo que sin contar con ubicación exacta de muchas de estas empresas familiares se contempló tomar como población de estudio a las fábricas de esta Asociación ya que todas cuentan con un registro formal de su producto, así como presencia entre los pobladores y facilidades de ubicación para entrevistar, conocer sus instalaciones ya que se asientan en distintas partes de la ciudad, lo cual las hace más representativas y, lo más importante, contar con la apertura para identificar los factores de su cultura organizacional con las visitas a sus locales comerciales y laborales. El trabajo de campo se realizó entre febrero a noviembre de 2019.

Para estructurar la información por los protagonistas se considera a los siguientes autores Hatch y Schein. Para el primero, la manifestación ocurre cada vez que valores o normas de conducta son evocados cognitivamente o emocionalmente desde las presunciones básicas. La realización sigue a la manifestación solo cuando dichas evocaciones encuentran una forma de expresión en resultados o actos. Si se considera el modelo de Schein (1993) dentro de la propuesta de Hatch (1993), en el estado de lo manifestado estarían los artefactos, mientras que en el estado de la realización estarían los valores y las normas de la cultura. La Tabla 1 muestra la distribución de los elementos mencionados en las teorías de Hatch (1993) y Schein (1982) para una mejor comprensión de las dimensiones que aparecen como consecuencia del universo simbólico que se recogen como parte de la deconstrucción de la cultura.

Para mayor información de las empresas que conforman el estudio a continuación, se describe las características de las organizaciones respecto a su vida productiva en la ciudad de Celaya y la generación de transmisión en la que se encuentra. La información se presenta en la Tabla 1.

EMPRESA	AÑO QUE SURGE	AÑOS DE EXISTENCIA	GENERACION INVOLUCRADA
1.- La Reyna	1973	47	3 <sup>a</sup> .
2.- La vencedora	1917	103	4 <sup>a</sup> .
3.-La Paz	1985	35	3 <sup>a</sup> .
4.- La Especial	1991	29	2 <sup>a</sup> .
5.- La Fina	1986	34	3 <sup>a</sup> .
6.- La Tradicional	1860	160	4 <sup>a</sup> .
7.- La Casera	1970	50	3 <sup>a</sup> .
8.- Cinco Estrellas	1976	44	2 <sup>a</sup> .
9.- La chivita Celayense	1917	103	4 <sup>a</sup> .
10.- La Delicia	2012	8	2 <sup>a</sup> .
11.- La Capilla	2010	10	2 <sup>a</sup> .
12.- La Hacienda Los Morales	2000	20	2 <sup>a</sup> .

TABLA 1 Vida productiva en la ciudad de Celaya y la generación de transmisión

Separando el nivel de generación en la que se encuentran para preservarse como una empresa productiva, queda representado de la siguiente forma en un esquema genealógico. En esta visión sorprende que los vaticinios sobre la desaparición de las empresas en pocos años o en su tercera generación no se ha cumplido en el caso particular de estas organizaciones, lo cual refuerza la inquietud que dirige este estudio sobre el papel fundamental que ha tenido la mujer en estas organizaciones y han favorecido a su permanencia en el mercado pese a los estudios que generalizan una esperanza de vida de empresas familiares.

Es importante mencionar que este tipo de estudio no se recopilaban datos simples de analizar, sino experiencias, lo cual significó invertir tiempo y dedicación. La solicitud de su información, elaboración de una base de datos de domicilio, nombre de los dueños de las fábricas de cajetas, número de teléfono, horarios de atención o disposición para la realización de entrevistas, posponer citas, esperar, dar seguimiento a las visitas, participar en sus reuniones y eventos. Solicitar fotografías y obtención por méritos propios. Todas estas fuentes de datos proporcionan mucha información que rescata los momentos históricos de cada organización. En el proceso de las entrevistas y observaciones varios fueron los escenarios para observar y entrevistar a los protagonistas de esta investigación como fueron además de sus empresas, sus tiendas, sus casas, eventos como la Feria de la Cajeta en Celaya, La Feria de León, avenidas viales y hasta el ciberespacio a través de mensajes de WhatsApp.

que cabe señalar en este momento que 50% de las empresas estudiadas se encuentran en el mismo domicilio de las casas que habitan las familias propietarias. La información se encuentra en la Tabla 2.

EMPRESA	CASA
1.- La Reyna	NO
2.- La vencedora	SI
3.-La Paz	NO
4.- La Especial	NO
5.- La Fina	Si
6.- La Tradicional	NO
7.- La Casera	SI
8.- Cinco Estrellas	SI
9.- La chivita Celayense	SI
10.- La Delicia	NO
11.- La Capilla	SI
12.- La Hacienda Los Morales	NO

Tabla 2. Fábricas de cajeta que comparten espacio de casa-empresa

Para la característica que se identifica referente a que la fábrica está ubicada en la misma casa de la familia se puede citar a Bastos et. (2016) cuando plantea que, en las empresas familiares, a diferencia de las que no lo son, los integrantes están interesados en igual medida en mejorar sus relaciones, tanto en la familia como en el negocio. Las mujeres están presentes en los roles de ser amas de casa, madres, hijas, esposas y ahora trabajadoras y

administradoras del negocio e incluso para las que allí mismo tienen sus tiendas de venta de su producto, atender el establecimiento. Lo cual muestra a la mujer multifacética en todos lados presente y con el riesgo de enfermarse y enfrentar las presiones del estrés con las demandas que su labor impone.

Las empresas familiares operan en sus mercados domésticos de manera tradicional, pero cada vez más se ven obligadas a enfrentar la internacionalización con el fin de mantenerse en un mercado cada vez más competitivo globalmente. En la Tabla 3 se muestra el tipo de empleados que llega a tener las organizaciones de cajetas que conforman nuestra población estudiada en la que casi la mitad solo cuenta con la familia para la elaboración del dulce de leche. Reforzando con esto la labor de la mujer como pieza clave de liderazgo en su elaboración y mantenimiento organizacional.

EMPRESA	EMPLEADOS FAMILIARES	EMPLEADOS NO FAMILIARES	TOTAL
1.- La Reyna	6	5	11
2.- La vencedora	5	0	5
3.-La Paz	2	3	5
4.- La Especial	4	7	11
5.- La Fina	1	5	6
6.- La Tradicional	6	42	48
7.- La Casera	4	0	4
8.- Cinco Estrellas	3	0	3
9.- La chivita Celayense	5	0	5
10.- La Delicia	2	8	10
11.- La Capilla	3	5	8
12.- La Hacienda Los Morales	9	0	9

Tabla 3. Tipos de empleados

Cabe señalar que la mayoría de las mujeres entrevistadas son responsables por la elaboración del cronograma de trabajo y la definición de los colaboradores, proveedores e incluso de los roles familiares para encomiendas especiales. Demostrando con esto su rol administrativo de los ingresos y egresos de la empresa familiar.

Por otra parte, las empresas de cajetas en Celaya, que aun cuando no son su producto de origen local, se ha desarrollado e identificado a nivel internacional por la producción de la cajeta y su historia está unida con la importancia geográfica de la ciudad en el tránsito no solo del tren sino de la carretera principales del país: 57 o Panamericana, la presencia de las familias por aprovechar esta situación en particular la mujer por haber sido la impulsora con sus esposos, padres, hermanos e hijos de activarse ante las oportunidades de comercializar con los visitantes el producto que en casa se elaboraba y que otros podrían degustar.

Valores organizacionales que las mujeres cajeteras han impulsado en la organización y es parte de la cultura organizacional: Tradición, Calidad, Típico, Herencia, Continuar, Compromiso, Higiene, Permanencia, Legado, Expandir, Compartir e Identidad. Fue la frecuencia de valores que los entrevistados resaltaron aprender de las mujeres que están presentes en estas organizaciones del rico dulce de leche que se vaticina dure muchos años. Por lo que las mismas mujeres han inculcado entre sus familiares y colaboradores esta fabricación como un compromiso social y familiar.

Cuando se les cuestionó a las mujeres por qué continuaban trabajando en esta labor teniendo algunas de ellas profesiones y experiencia laboral en otra índole, mencionaron dentro de los factores sobresalientes se encuentra como piedra angular, la fortaleza de una cultura sólida que trasciende generaciones y se encuentran dentro de los valores culturales que señalan la Tradición, lo que significa respeto, compromiso, aceptación de las costumbres e ideas que la tradición cultural o religión proveen. En el caso de las informantes la tradición representa el enlace con su familia y su historia. También el 100% de ellas enfatizó sobre la tradición como la pieza de todo lo que realizan que les vincula con su entorno inmediato y a distancias de otros municipios, estados y más allá de lo nacional: la cajeta. La tradición llega a ser la columna vertebral de enlace de todos los demás valores mencionado por los empresarios. Se hace la comparación del valor de la tradición como los cimientos, la base que sostiene de todos los factores de la cultura organizacional y que da sentido e interpretación a los demás valores que se mencionaron en las entrevistas de los distintos niveles, medio, bajos y aislados. Por sí solos estos valores no son importantes hasta que

se les ubica como vínculos a la tradición de la cajeta en la historia de Celaya y su identidad en la dimensión municipal, estatal, federal e internacional.

Con esto se puede rescatar la visión que las mujeres empresarias de cajeta tienen sobre su producto no quedarse en un nivel local sino trascender fronteras y generaciones.

Respecto a este último punto se les cuestionó sobre si cuentan con un plan de sucesión

### Conclusiones

El principal objetivo de las mujeres empresarias de cajeta de tipo familiar en la ciudad de Celaya es garantizar la supervivencia a largo plazo y desean construir un patrimonio duradero para sus hijos, dando más importancia a la armonía familiar y las oportunidades de empleo para los familiares que a los beneficios y/o a su posición en el mercado. En las entrevistas se les cuestionó a las líderes de las empresas si contaban con un plan de sucesión a los que el 100% afirmó tenerlo. Incluso al respecto mencionaron algunas propietarias como La Reyna, La Vencedora, Chivita Celayense, La Hacienda los Morales, La Fina, La Capilla y La Especial involucrar a sus nuevas generaciones en distintos pasos del proceso de producción y venta para conocer en su totalidad las habilidades, aptitudes y actitudes en la producción-venta de la cajeta.

Con este dato se resalta un factor cultural clave que abona a los valores fomentados por estas mujeres empresarias en la permanencia de estas organizaciones, que como se ha señalado, es importante tomar en cuenta para una sucesión generacional: una integración temprana de los hijos a los diversos papeles operativos y administrativos dentro de la compañía, un plan de sucesión bien elaborado y cierta anticipación psicológica del sucedido para dejar la compañía a buen tiempo. En donde al 100% de los empresarios entusiasmados anhelan y trabajan para que sus nuevas generaciones de familia, al igual que ellos lo han hecho reciban la organización más allá de una tradición de la ciudad implica también el aspecto familiar.

Una línea de investigación para un futuro tomar puede ser detectar el perfil de los herederos o nuevas generaciones de las empresas de cajeta en Celaya y la aceptación de ellos frente a sus colaboradores.

Todas estas fábricas de cajeta con sus historias de esfuerzo día a día para mantenerse en el mercado han vivificado lo que reza en el escudo de Celaya: *De forti Dulcedo*, que en español quiere decir De los fuertes es la dulzura.

“No se trata de mantener vivas las lenguas, sino la transmisión de cultura, valores y conocimientos tradicionales, promoviendo de esta forma futuros sostenibles para las comunidades”

Miguel León Portilla

### Referencias

- Bastos, L., Vásquez, E., López, Y. (2016). Factores que determinan la dinámica de las empresas familiares y su reto con la internacionalización. Revista Lebrét, 8.
- Bonilla-Castro, E y Rodríguez Sehk, P (2005) Mas allá del dilema de los métodos de investigación en ciencias sociales. Bogotá, Colombia.
- González, Gutiérrez Sheila y Yanira Zabala (2005). Enfoques metodológicos de la investigación cualitativa, Resúmenes de Metodología de Investigación. Universidad Yacambu (UNY)
- Hatch, M. J. (1997). Organization Theory. Modern, Symbolic, and Postmodern Perspectives. New York: Oxford University Press.
- Schein, Edgar. (1982) Psicología de las Organizaciones. 3ª ed. México, Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Schein, Edgar. (1993) La cultura empresarial y el liderazgo. Barcelona, Plaza & Janes editores.

# Cooperar o competir: un estudio sobre habilidades sociales en el aula y la Teoría de Juegos

M.A. Alpha Iris Estrada Carvajal<sup>1</sup>, M.A. Neydi Gabriela Alfaro Cázares<sup>2</sup>,  
M.C. Cyntia Ocañas Galván<sup>3</sup> y M.A. Arely Estrada Carvajal<sup>4</sup>

**Resumen:** El objetivo de este estudio fue analizar la posibilidad de sensibilizar a grupos de estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, respecto a los beneficios de la cooperación, a través de su participación en dinámicas grupales. Como instrumento de medición se utilizó una prueba similar al dilema del prisionero de la Teoría de Juegos. Para la realización de este cuasiexperimento se utilizó una metodología mixta con dos variables independientes, la participación en dinámicas cooperativas y competitivas. Los resultados fueron algo desalentadores, sólo se logró la sensibilización en 1 de los 6 grupos participantes en el estudio a los que se aplicó la variable independiente de dinámicas cooperativas. No obstante, el resultado representa la expectativa de repetir el estudio en un futuro, realizando mejoras en el diseño de la intervención en los grupos respecto a la participación en dinámicas cooperativas, para lograr resultados más positivos.

**Palabras clave:** Habilidades sociales, cooperación, dinámicas vivenciales, Teoría de Juegos, dilema del prisionero.

## Introducción

El ritmo acelerado con el que se presentan los cambios en el mundo actual obliga a las nuevas generaciones de profesionales a responder de forma adaptativa para desenvolverse favorablemente en el entorno laboral. Sin embargo, no todos lo logran, por lo que es necesario que las instituciones educativas, y en este caso particularmente las universidades, contribuyan al desarrollo de las habilidades que los futuros egresados requerirán en el mercado laboral.

Un estudio realizado por el Institute for the Future of The University of Phoenix Research Institute, denominado Future Work Skills 2020, analiza 6 ejes disruptivos y 10 habilidades clave para el trabajo que serán solicitadas durante los próximos 10 años (Ver Figura 1). Cabe destacar que la mitad de las habilidades propuestas pueden integrarse en la categoría de “habilidades sociales”, tema central de este trabajo. Según Acevedo (2014), este tipo de habilidades constituyen el repertorio de comportamientos de un individuo que le permiten relacionarse con otros de manera satisfactoria en distintos entornos; se caracterizan por ser conductas aprendidas; tener componentes motores, emocionales y cognitivos; y ser bidireccionales (Fernández, 2007, citado en Holst et al., 2017).

En el contexto ya descrito “es importante que como parte de la formación integral de los estudiantes universitarios se lleven a cabo programas que fortalezcan el desarrollo de las habilidades sociales para su desarrollo profesional y personal” (Holst et al, 2017, p. 27). Y, definitivamente, es posible enseñar formas más efectivas de interactuar con los demás, desarrollar un abanico de respuestas más funcionales para lograr una mejor integración y desempeño en el mundo laboral (Acevedo, 2014).

La mayoría de los aprendizajes se producen y modulan en contextos de interacción social (Pozo, 2008, citado en Rosa et al, 2014). Una herramienta didáctica específica para el mejoramiento y la optimización de las habilidades sociales en la universidad, o en cualquier ambiente formativo, son las dinámicas vivenciales, las cuales, enmarcadas en el aprendizaje activo, consisten básicamente en juegos estructurados (actividades lúdicas) que permiten que grupos de personas puedan utilizar sus experiencias (previas o inmediatas) para construir o reconstruir aprendizajes (Acevedo, 2003).

El funcionamiento de las dinámicas vivenciales, originalmente conceptualizadas como laboratorios del comportamiento, puede entenderse a través de la espiral del crecimiento humano propuesta por Acevedo (2014), en

<sup>1</sup> La M.A. Alpha Iris Estrada Carvajal es Profesora de Psicología y Desarrollo Profesional y Pensamiento Creativo en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. [alphairisfime@yahoo.com.mx](mailto:alphairisfime@yahoo.com.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La M.A. Neydi Gabriela Alfaro Cázares es Profesora de Ética, Sociedad y Profesión en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. [neydigac@gmail.com](mailto:neydigac@gmail.com)

<sup>3</sup> La M.C. Cyntia Ocañas Galván es Profesora de Artes y Humanidades en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. [cocanas4@hotmail.com](mailto:cocanas4@hotmail.com)

<sup>4</sup> La M.A. Arely Estrada Carvajal es Profesora de Apreciación a las Artes y Formación de Emprendedores en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. [arelyfime@gmail.com](mailto:arelyfime@gmail.com)

la que a partir de una acción (la experiencia de participar en el juego), se realiza una reflexión mediante el diálogo y la discusión para conceptualizar y sintetizar los conocimientos, habilidades o actitudes que la experiencia aportó; luego, se aplican en la vida real, lo que deriva en una nueva acción o dicho de una forma distinta, en un aprendizaje o reaprendizaje. Todos los grupos viven un proceso en el que transitan por diferentes etapas, por tal motivo, para que las dinámicas vivenciales surtan el efecto deseado, deben ser cuidadosamente seleccionadas por el profesor, mejor llamado en este ámbito como facilitador (Acevedo, 2014).

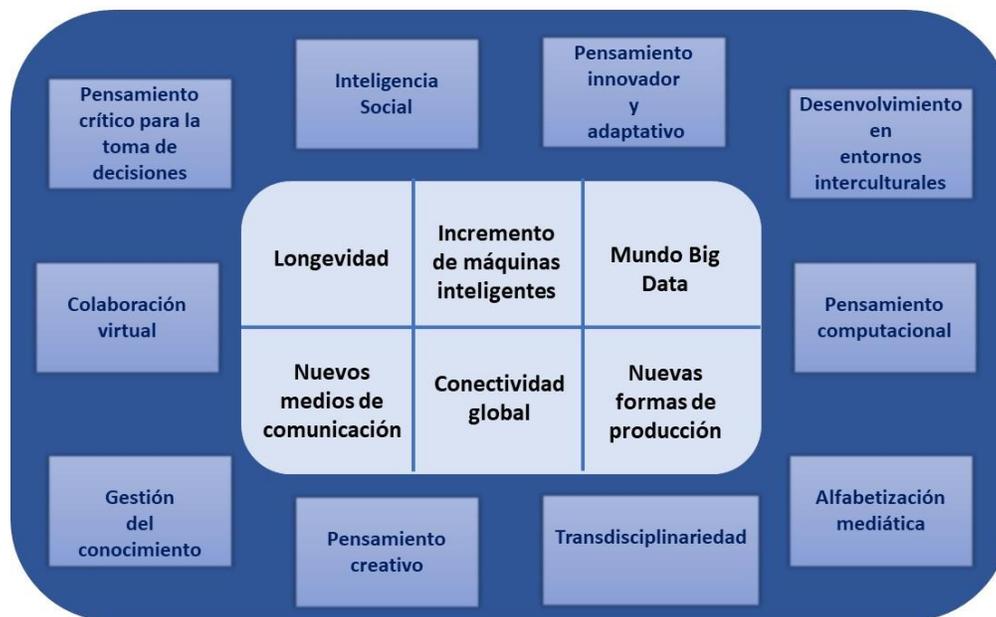


Figura 1. *Future Work Skills 2020*. Al centro los 6 ejes disruptivos y alrededor las 10 habilidades clave. Fuente: Elaboración propia.

Una de las múltiples habilidades sociales que pueden entrenarse a través de las dinámicas vivenciales es la cooperación, gracias a ésta, el ser humano se ha adaptado, ha progresado y hoy se coloca como una de las especies más poderosas del planeta (Nowak y Highfield, 2012). Muchos estudios abordan el tema de la cooperación desde distintas áreas de la ciencia y presentan sus propias definiciones. Para este trabajo, se consideró como referencia la definición propuesta por Noë (2006) en la que reconoce como cooperación todas las interacciones que resultan en una ganancia neta, es decir, que son beneficiosas para todos los participantes.

Un enfoque bastante útil para estudiar la cooperación es la Teoría de Juegos, rama de las matemáticas y la economía que examina los problemas de decisión cuando dos o más jugadores interactúan desde la razón, buscando maximizar sus utilidades en una situación de interdependencia estratégica (Gutiérrez, 2012). Es decir, las decisiones que tomen los jugadores dependen de lo que decida el resto, y el análisis se basa en predecir los comportamientos futuros de los demás. Los modelos de la Teoría de Juegos pueden clasificarse en dos categorías para el análisis de la interdependencia estratégica: los juegos cooperativos y los juegos no cooperativos. Básicamente, la teoría de los juegos no cooperativos se centra en el procedimiento, mientras que las de los juegos cooperativos se centra en los resultados (Álvarez, 2012).

El dilema del prisionero es un excelente ejemplo para comprender la Teoría de Juegos, su planteamiento es de la siguiente manera: Dos sospechosos de un crimen son apresados por la policía y colocados en celdas distintas para interrogarlos por separado. Durante el interrogatorio se les propone un acuerdo. Si uno confiesa que el otro cometió el delito, pero el otro lo niega y permanece en silencio, el que ha confesado tendrá solo 1 año de prisión mientras que el que lo ha negado será condenado a 4 años. Si los dos niegan el delito y permanecen en silencio, no habrá evidencia suficiente y ambos serán condenados a 2 años de prisión por un delito menos grave. Si los dos confiesan e incriminan al compañero, se les condenará a 3 años debido a que, al menos, están dispuestos a proporcionar información (Nowak y Highfield, 2012). La toma de decisión en este juego es complicada porque la decisión propia depende de la decisión del otro, la cual se desconoce.

Considerando la Teoría de Juegos y el dilema del prisionero, los actos sociales pueden esquematizarse en una matriz de costos y beneficios para los individuos involucrados; ver Figura 2 (Bernal y Martínez, 2015; Carballo, Freidin y Bentosela, 2015).

	<b>+</b>	<b>-</b>
<b>+</b>	<p><b>Conducta Cooperativa: +/+</b>                      Ambos individuos se benefician mutuamente</p>	<p><b>Conducta Egoísta: +/-</b>                      Un individuo recibe beneficios a expensas del otro</p>
<b>-</b>	<p><b>Conducta Altruista: -/+</b>                      Un individuo incurre en un costo para beneficiar al otro</p>	<p><b>Conducta Maliciosa o Rencorosa: -/-</b>                      Los dos individuos se perjudican mutuamente</p>

Figura 2. *Matriz de costos y beneficios.*  
 Tipos de conducta según la toma de decisiones en ejercicios como el dilema del prisionero.  
 Fuente: Elaboración propia.

En la Teoría de Juegos, existe el denominado Equilibrio de Nash, que ocurre cuando los jugadores optan por la decisión que más los beneficia o que menos los perjudica, dada la predicción que han hecho de las estrategias de los otros y no habiendo un incentivo que motive un cambio de decisión (Fisher, 2010, citado en Gutiérrez, 2012). En el dilema del prisionero, tomando como referencia la matriz de pagos, el equilibrio de Nash se alcanza cuando ambos detenidos confiesan e incriminan al otro, pues presuponen que el otro hará lo mismo y con esa decisión reducen la posibilidad de pasar el mayor tiempo de condena en prisión. Es decir, minimizan su posible pérdida, aunque, en definitiva, la mejor opción para ambos sea cooperar.

### Descripción del Método

Esta investigación parte de la hipótesis siguiente: “la participación en dinámicas vivenciales de cooperación sensibiliza a los estudiantes para continuar presentando una conducta cooperativa incluso en situaciones de tipo no cooperativo”. Para su comprobación se realizó un cuasiexperimento que consideró dos variables independientes, la participación en dinámicas cooperativas y competitivas, utilizando una metodología mixta para la recolección de datos.

#### Participantes

La muestra la constituyeron 500 alumnos del curso de Psicología y Desarrollo Profesional de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Las edades de los participantes oscilaron entre los 18 y los 25 años, con una moda de 20; el porcentaje de hombres y mujeres fue de 80% y 20%, respectivamente.

#### Instrumentos

Se aplicaron 7 diferentes dinámicas vivenciales, 6 de las cuales son adaptaciones propias, mientras que el instrumento que se utilizó para comprobar la hipótesis fue un juego no cooperativo similar al dilema del prisionero de la Teoría de Juegos. Se trató de una versión propuesta por Acevedo (2014) en su libro *Aprender Jugando 1*, la dinámica se titula “Bolsa de Valores”, cuyo uso es: “Analizar la toma de decisiones intergrupales en una situación de competencia o colaboración” (p. 52-55). En resumen, los jugadores se dividen en dos grupos, cada grupo puede optar entre vender o comprar acciones en la bolsa, pero el resultado de su decisión se verá influenciado por la decisión del otro equipo, la cual desconoce. El juego consta de 10 rondas con la posibilidad de que dos líderes, uno de cada grupo, negocien entre sí antes de la 4ª y la 7ª vuelta (la segunda negociación no está incluida en la versión de Acevedo, fue introducida por el equipo de investigación). De la 6ª a la 9ª vuelta las acciones doblan su valor y en la 10ª el valor total de las acciones obtenidas se multiplica por 10. Para este ejercicio se entrega una hoja de trabajo donde se muestra una matriz de pagos (ver Figura 3), las instrucciones y una tabla para llevar registro de las puntuaciones. Es relevante mencionar que en las instrucciones se indica lo siguiente: “El objetivo es ganar la mayor cantidad de puntos posible”. Como puede observarse, el enunciado es ambiguo y es precisamente lo que da pie al conflicto entre Grupos A y 1 sobre cooperar o competir.

#### Procedimiento

Una de las unidades de aprendizaje donde puede abordarse el desarrollo de habilidades sociales en los currículos de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, es Psicología y Desarrollo Profesional, correspondiente

al bloque de Formación General Universitaria de la Universidad Autónoma de Nuevo León. El propósito de este curso es ofrecer al estudiante herramientas para incrementar su eficiencia personal y profesional; destaca, que en su última unidad temática se incluyen las habilidades sociales (FIME, 2012); razón por la cual se consideró trabajar este cuasiexperimento con estudiantes de 12 grupos que cursaban esta asignatura a cargo de una de las investigadoras.

Figura 3. Matriz de pagos para la dinámica Bolsa de Valores.

Fuente: Tomado de Aprender Jugando 1 (p. 54), por A. Acevedo, (2014), Limusa.

		GRUPO "1"	
		V E N D E R	COMPRAR
GRUPO "A"	VENDE	+10	+20
	COMPRAR	+20	-10

De los 12 grupos que constituyeron la muestra, 10 se asignaron como experimentales y 2 de control, bajo el criterio de cantidad de sesiones a la semana con cada uno de ellos; los primeros tenían 3 sesiones con una duración de 50 minutos, mientras que los segundos sólo una de dos horas y media. Para los grupos experimentales se manejaron dos condiciones o variables independientes antes de aplicar el instrumento de prueba, la dinámica de la "Bolsa de Valores". De esos 10 grupos, 6 participaron en dinámicas vivenciales de tipo cooperativo y 4 participaron en dinámicas de tipo competitivo. La intención de involucrar estos dos tipos de dinámicas fue observar si verdaderamente había una influencia significativa en la toma de decisiones al haber cooperado o rivalizado entre sí anteriormente. Los 2 grupos de control no participaron en dinámicas vivenciales de ningún tipo antes de la prueba. El total de los grupos se dividió a su vez en Grupo 1 y Grupo A. La división de los grupos se realizó arbitrariamente, de acuerdo con la posición que ocuparon en el aula el día que comenzó este proceso. Los estudiantes fueron informados de su participación en el estudio después de vivir las dinámicas, al finalizar el curso, con el objetivo de no influir en su conducta y por tanto en los resultados.

Se aplicaron 3 dinámicas de cooperación y 3 de competición, una por sesión de clase durante una semana completa, según correspondiera a cada grupo experimental. Para lograr los objetivos de las dinámicas vivenciales de tipo cooperativo, los Grupos 1 y A eran interdependientes, es decir, no podía alcanzarse el objetivo sin ayuda mutua. En las de tipo competitivo, el objetivo era el mismo para ambos, pero el resultado era independiente y solo podía haber un ganador, por lo que los Grupos 1 y A rivalizaban entre sí. Después de cada dinámica, todo el grupo participaba en una reflexión al respecto de la experiencia. En los grupos con dinámicas cooperativas, la facilitadora (docente) guiaba la reflexión hacia el tema de la cooperación; mientras que, en los grupos con dinámicas competitivas, la reflexión giraba en torno a las propuestas o necesidades del grupo.

Posteriormente, en los 12 grupos, cada uno en su respectiva sesión, se aplicó la prueba de Bolsa de Valores. Para su realización, Grupo A y Grupo 1 ocuparon distintos espacios de trabajo, y la facilitadora fungió como mensajera para comunicar las decisiones de cada uno de los grupos, llevando un registro de sus decisiones. En las rondas correspondientes se citó a los líderes para negociar sus estrategias, donde la facilitadora no intervino, solo fue espectadora y tomó nota de los acuerdos. Al finalizar la 10ª ronda se reunían ambos subgrupos para comentar y reflexionar sobre la experiencia.

### Resultados

En la Tabla 1 se muestra la asignación de grupos de control y grupos experimentales mientras que en la Gráfica 1 se visualizan las ganancias y pérdidas totales que obtuvo cada uno de los subgrupos al finalizar el ejercicio de la dinámica de Bolsa de Valores.

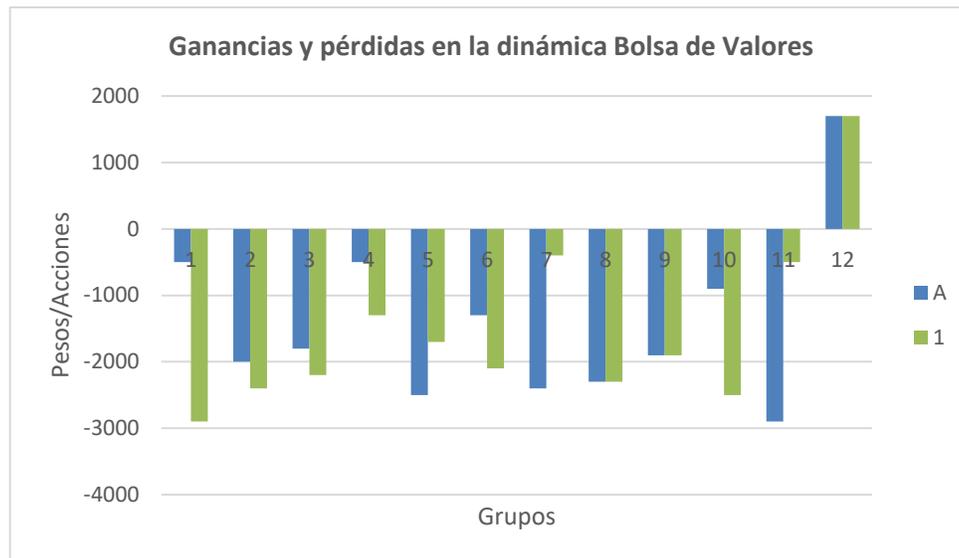
Asignación de Grupos	
Control	1, 2
Experimentales Dinámicas Competitivas	3 - 7
Experimentales Dinámicas Cooperativas	8 - 12

Tabla 1. Asignación de grupos de control y grupos experimentales.

Fuente: Elaboración propia.

En la Gráfica 1 se observa que sólo uno de los 12 grupos obtuvo puntos positivos. En el resto, no hay una diferencia significativa entre grupos de control y experimentales con cualquier tipo de dinámica. Precisamente, en

estos 11 grupos, se cumple el equilibrio de Nash, los equipos eligen su estrategia considerando la posibilidad de perder la menor cantidad de puntos posible, que en este caso es comprar (Fisher, 2010, citado en Gutiérrez, 2012).



Gráfica 1. Ganancias y pérdidas en la dinámica Bolsa de Valores.  
Fuente: Elaboración propia.

A través de la observación durante las negociaciones, las plenarios posteriores a la dinámica y la revisión de los reportes de análisis del ejercicio, se notó la presencia de rivalidad en los equipos, problemas para tomar decisiones colectivas al interior de los subgrupos y falta de cumplimiento de los acuerdos establecidos. A continuación, extractos de los reportes de análisis de la dinámica de algunos estudiantes:

1. “Al principio estábamos enfocados en ganar; después quisimos apostar por beneficios de ambos equipos y fracasamos; al final, decidimos hundirnos los dos equipos”. Estudiante del Grupo 9.
2. “Nos dimos cuenta de que los dos equipos saldríamos perdiendo si seguíamos comprando, así que decidimos intentar convencer al otro equipo de vender. Pero se nos ocurrió engañarlos para poder ganar, claramente nos salió mal, ya que el equipo 1 tomó la misma decisión. Así los dos equipos terminamos perdiendo ya que la única solución era vender y decidimos comprar, al no poder confiar en nuestros compañeros”. Estudiante del Grupo 10.
3. “La opinión popular era, y cito: “O ganamos, o nos hundimos los dos equipos”. Decidí no participar más, era evidente que el equipo no tenía como objetivo conseguir puntos”. Estudiante del Grupo 8
4. “En la dinámica desde un inicio en nuestro grupo, el grupo A, sentimos el juego como una competencia, es decir, que existía una rivalidad entre el grupo A y el 1. De tal manera que nunca buscamos el ganar- ganar, si no que veíamos que el equipo que sería el ganador era el que tuviera más puntos o perdería menos dinero”. Estudiante del Grupo 11.

Respecto al grupo 12, que corresponde a uno de los experimentales con quienes se aplicaron dinámicas cooperativas, es importante hacer mención de que también comenzaron comprando acciones, fue tras la primera negociación que acordaron vender y que ambos grupos respetaron su palabra. Cabe destacar que uno de los subgrupos utilizó para negociar el argumento de la ambigüedad de las instrucciones, señalando que no había necesidad de que hubiera un solo ganador y que juntos podrían obtener la mayor cantidad de puntos.

### Conclusiones

Con este trabajo se demuestra que La Teoría de Juegos es dependiente de la cultura, pues es un hecho que el comportamiento de los individuos se ve ampliado o limitado por ésta. (Bernard, 1954, citado en Gutiérrez, 2012). En la actualidad, mucho se habla sobre ser competitivo, sobre ganar y ser el mejor y es un hecho que estas ideas llegan a los estudiantes y permean su conducta. Definitivamente durante el actuar de los grupos en la última dinámica, se hizo patente el doble juego, debido a que ninguno de los dos equipos confiaba en el otro, siempre estuvo la incertidumbre de por medio y algunos mostraron dos caras, una cuando intentaban negociar y otra, la que usaban cuando pensaban que los demás podrían darles la espalda o que debían ganar a toda costa. A esto se le conoce como principio de Stag Hunt (Restrepo, 2009, citado en Gutiérrez, 2012). Aunado a lo anterior, en muchas

ocasiones el ser humano actúa de manera irracional y no toma decisiones desde la lógica sino más bien desde las emociones, como es el caso donde los equipos deciden “hundirse juntos” (Restrepo, 2009, citado en Gutiérrez, 2012).

Por otro lado, en el grupo 12, que sí logró obtener ganancias, ayudó a que ambos se apegaron al acuerdo y mantuvieron su estrategia, lo que con cada ronda iba incrementado la confianza en el otro equipo.

Los resultados obtenidos fueron algo desalentadores puesto que sólo se logró la sensibilización en uno de los seis grupos participantes en el estudio a los que se aplicó la variable independiente de dinámicas cooperativas. No obstante, no se descarta por completo la hipótesis, pues el resultado representa la expectativa de repetir el estudio en un futuro, realizando mejoras en el diseño de la intervención en los grupos respecto a la participación en dinámicas cooperativas para lograr resultados más positivos.

La cooperación está detrás del éxito del ser humano, pero cooperar no es una tarea sencilla, implica un alto nivel de empatía. “Proporcionar oportunidades y recursos para aprender a cooperar debería ser un objetivo primordial en el ámbito educativo” (Léon, 2006, p. 111).

### Referencias

- Acevedo, A. (2014). *Aprender Jugando 1: dinámicas vivenciales para capacitación, docencia y consultoría* (5ed). Limusa.
- Acevedo, A. (2003). *Aprender Jugando 3: dinámicas vivenciales para capacitación, docencia y consultoría* (2ed). Limusa.
- Acevedo, A. (2014). *Aprender Jugando 4. Tips y Tópicos para procesar dinámicas vivenciales* (1ed). Limusa.
- Álvarez, P. (2012). Apuntes de Teoría de Juegos. Tema 1: Introducción. Departamento de Economía, Universidad de Cantabria. <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/895/course/section/989/Tema1.pdf>
- Bernal, I. y Martínez, M. (2015). Las explicaciones sobre el comportamiento social: entre la administración y la generación de beneficio. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 15(30), p. 123-144. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41449294006>
- Davies, A., Fidler, D. y Gorbis, M. (2011). *Future Work Skills 2020*. Institute for the Future for the University of Phoenix Research Institute. [https://www.iftf.org/uploads/media/SR-1382A\\_UPRI\\_future\\_work\\_skills\\_sm.pdf](https://www.iftf.org/uploads/media/SR-1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf)
- Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME). (2012). Programa Analítico de Psicología y Desarrollo Profesional. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).
- Gutiérrez, G. (2012). Un acercamiento a la Teoría de los Juegos. *Científica* 1(1), 7-26. <http://hdl.handle.net/10972/2202>
- Holst, I., Galicia, Y., Gómez, G. y Degante, A. (2017). Las habilidades sociales y sus diferencias en estudiantes universitarios. *Vertientes, Revista Especializada en Ciencias de la Salud* 20(2), 22-29. <https://www.medigraphic.com/pdfs/vertientes/vre-2017/vre172c.pdf>
- Léon, B. (2006). Elementos mediadores en la eficacia del aprendizaje cooperativo: Entrenamiento previo en habilidades sociales y dinámica de grupos. *Anales de Psicología*, 22(1), 105-112. [https://www.um.es/analesps/v22/v22\\_1/14-22\\_1.pdf](https://www.um.es/analesps/v22/v22_1/14-22_1.pdf)
- Noë, R. (2006). Cooperation experiments: Coordination through communication versus acting apart together. *Animal Behaviour*, 71, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2005.03.037>
- Nowak, M., y Highfield, R. (2012). *SúperCooperadores*. Ediciones B.
- Rosa, G, Navarro-Segura, L. y López, P. (2014). El Aprendizaje de las Habilidades Sociales en la Universidad. Análisis de una Experiencia Formativa en los Grados de Educación Social y Trabajo Social. *Formación Universitaria* 7(4), 25-38. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373534459004>

### Notas Biográficas

La **MA. Alpha Iris Estrada Carvajal** es licenciada en psicología, profesora de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, cuenta con perfil PRODEP e imparte las unidades de aprendizaje de Psicología y Desarrollo Profesional y Pensamiento Creativo. [alphairisfime@yahoo.com.mx](mailto:alphairisfime@yahoo.com.mx)

La **MA. Neydi Gabriela Alfaro Cázares** es docente de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, líder del C.A. Diseño de Modelos de Formación Integral del Ingeniero ante la Internacionalización; ha publicado en congresos nacionales e internacionales. [neydigac@gmail.com](mailto:neydigac@gmail.com)

La **M.C. Cynthia Ocañas Galván** es docente de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ha publicado en Congresos sobre unidades de aprendizaje de Formación General Universitaria; es Coordinadora de Formación Integral en la FIME, UANL. [cocanas4@hotmail.com](mailto:cocanas4@hotmail.com)

La **M.A. Arely Estrada Carvajal** es docente de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Universidad Autónoma de Nuevo León, es Jefa de la Academia Desarrollo Profesional en la Coordinación General de Formación General Universitaria de la FIME-UANL. [arelyfime@gmail.com](mailto:arelyfime@gmail.com).

# PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA FAMILIAS DE NIÑAS Y NIÑOS EN EL TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA (TEA) DESDE EL TRABAJO SOCIAL

Norma Angélica Fernández Colín<sup>1</sup> y Dr. Joel Ruiz Sánchez<sup>2</sup>

**Resumen**— El presente artículo expone a partir de una revisión documental el rol del Trabajo Social en la educación especial como un profesional que forma parte de un equipo multidisciplinario en la atención de niñas y niños con necesidades educativas especiales, específicamente niñas y niños en el espectro autista.

A partir de dicha revisión se presenta una propuesta de intervención que vincula el ámbito escolar con en el ámbito familiar, centrando la intervención en el reforzamiento de lazos familiares, sociales y de convivencia que propicien la inclusión de niñas y niños en el espectro autista desde el enfoque del trabajo social.

**Palabras clave**— Educación especial, trastorno del espectro autista, trabajo social, intervención social.

## Introducción

En México, los inicios de la Educación Especial se dieron a partir de la segunda mitad del siglo XIX con la creación de escuelas para personas sordas y ciegas. Sin embargo, fue en 1970 que por decreto presidencial se crea la Dirección General de Educación Especial con la finalidad de “organizar, dirigir, desarrollar, administrar y vigilar el sistema federal de educación especial y la formación de maestros especialistas” (SEP, 2009).

La Educación Especial es un sistema de instituciones, modalidades de atención, servicios legales y sociales, vías de extensión, soportes profesionales, servicios especiales y recursos, puestos a disposición de los alumnos con necesidades educativas especiales, en grupos de riesgo, sus familias, educadores y entorno en general; atiende a los escolares con retraso mental, retardo en el desarrollo psíquico, sordos, hipoacúsicos, ciegos, débiles visuales, estrópicos, ambliopes, sordo, ciegos, trastorno de espectro autista (TEA), con trastornos en la comunicación, limitaciones físico-motoras y trastornos emocionales y de la conducta, y otros con estados cualitativos complejos del desarrollo. (SEP, 1996).

Ahora bien, en el Estado de Morelos se funda en 1979 la coordinación estatal de educación especial, actualmente llamado Departamento de educación especial, el cual depende del Instituto de Educación Básica del Estado de Morelos (IEBEM). Dicho departamento ofrece servicios a través de los Centros de Atención Múltiple (CAM), el cual tiene como misión “favorecer el acceso, permanencia y el egreso en el Sistema Educativo de niño, niñas y jóvenes que presentan necesidades educativas especiales, otorgando prioridad a aquellos con discapacidad, proporcionando los apoyos indispensables dentro de un marco de equidad, pertinencia y calidad, que les permita desarrollar sus capacidades al máximo e integrarse educativa, social y laboralmente” (IEBEM).

En el periodo de 2016 a 2017 se contaba con 23 CAM distribuidos en 32 municipios del estado, los cuales atendieron a 1261 estudiantes que “enfrentan barreras para el aprendizaje, asociadas con discapacidad múltiple y/o trastorno del espectro autista, quienes debido a la discapacidad que presentan requieren adecuaciones curriculares altamente significativas y de apoyos generalizados o permanentes”. Del total de la población atendida en los CAM 125 niñas, niños y/o adolescentes presentan trastorno del espectro autista (TEA).

En México, no se cuenta con datos exactos sobre la incidencia del TEA en nuestra población, sin embargo, según datos del Consejo Nacional para el desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad (CONADIS), se estima que alrededor de 6 mil 200 personas nacen con esta condición cada año.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) los trastornos del espectro autista “son un grupo de afecciones caracterizadas por algún grado de alteración del comportamiento social, la comunicación y el lenguaje, y por un repertorio de intereses y actividades restringido, estereotipado y repetitivo”.

Ahora bien, según la Guía de consulta de criterios diagnósticos del DSM-V (2014) el TEA es considerado un trastorno del desarrollo neurológico caracterizado principalmente por “deficiencias persistentes en la comunicación

<sup>1</sup> Norma Angélica Fernández Colín, estudiante de la Licenciatura en Trabajo Social en la Facultad de Estudios Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México normaafc1995@gmail.com

<sup>2</sup> Dr. Joel Ruiz Sánchez, Profesor Investigador Tiempo Completo, Facultad de Estudios Sociales, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México joel.ruiz@uaem.mx

social y en la interacción social en diversos contextos”. Además señala entre sus manifestaciones las deficiencias en la reciprocidad socioemocional, deficiencias en las conductas comunicativas no verbales utilizadas en la interacción social, así como las deficiencias en el desarrollo, mantenimiento y comprensión de las relaciones.

Frecuentemente el TEA presenta dificultades en el procesamiento sensorial, es decir en el procesamiento de los sentidos: vista, olfato, gusto, oído, tacto, así como el sistema vestibular y el propioceptivo.

El TEA generalmente es diagnosticado en los primeros años y es considerado una condición de vida. Cabe mencionar, que entre las comorbilidades podemos encontrar epilepsia, depresión, ansiedad, trastorno de déficit de atención e hiperactividad.

Para llevar a cabo el diagnóstico del TEA es necesaria la intervención de especialistas como psicólogos, médicos, especialistas de lenguaje y comunicación, paidopsiquiatras, neurólogos de acuerdo a la condición específica de la persona, ya que al tratarse de un espectro cada individuo se presenta de manera particular, única.

Ahora bien, una vez realizado el diagnóstico una de las principales recomendaciones se refiere a la intervención temprana, con el fin de favorecer el desarrollo de habilidades sociales y para la vida. Como ya se había mencionado son los Centros de Atención Múltiple los encargados de escolarizar a niñas, niños, adolescentes en espectro autista.

En este sentido podemos encontrar distintos profesionistas en dichos centros entre ellos docentes, docentes de taller, psicólogos, especialistas en lenguaje y comunicación, niñeras, terapeutas físicos y trabajadores sociales. Cabe mencionar que en el ciclo escolar 2016-2017 laboraban en los CAM de Morelos 17 trabajadores sociales.

El IEBEM alude que el trabajador social en los servicios de educación especial es el medio de acercamiento de la escuela a la familia y de ésta a la escuela, con el propósito de descubrir y profundizar en aquellos problemas que se presentan en el curso del desarrollo de estos menores. Además de participar en las fases del proceso de atención.

### Descripción del método

A continuación, se presenta una revisión documental sobre las funciones y roles del TS en la educación especial, específicamente en los centros de atención múltiple (CAM), dicha revisión se enriquecerá con las funciones del trabajo social contemporáneo y a partir de ello se presenta una estrategia de intervención para las familias de niñas, niños y adolescentes en el espectro autista.

Refiere el IEBEM que el Trabajo Social que desarrolla el personal docente de las Servicios de Educación Especial está dirigido en primer lugar al conocimiento del hogar de los alumnos, las características de los padres, las influencias que ejercen éstos en el proceso de educación de sus hijos. Además de encaminar acciones que posibiliten transformar el medio que en mayor o menor medida interfiera en su desarrollo social tomando como base el respeto a la diversidad como medio para la inclusión social. El trabajador social es pues el medio de acercamiento entre la escuela y la familia.

El trabajador social ejerce funciones no sólo de sensibilizar a la sociedad si no al personal con el que interactúa el alumno y padres de familia que conforman la institución, además de no solo detectar problemas y necesidades que presente el niño, si no el personal también ya que es importante crear un ambiente de respeto, tolerante, que aporte avances significativos en su educación.

Ahora bien, el trabajador social forma parte de la estructura de los CAM, los cuales se organizan bajo cuatro modalidades según su conformación:

- 1) organización mínima;
- 2) organización intermedia,
- 3) organización completa y,
- 4) organización variada.

A partir de la organización intermedia se cuenta con personal que desempeña las funciones de trabajador social, sin embargo, en algunos casos la función de trabajo social es realizada por técnicos en trabajo social o áreas afines.

De acuerdo con el documento de *Orientaciones generales para el funcionamiento de los servicios de educación especial* las funciones del trabajador social se establecen según la fase de atención en tres ámbitos de intervención: dentro de la escuela, con la familia y con los alumnos.

1 Detección inicial o exploratoria	Escuela	Participa en la elaboración del proyecto escolar Realiza visitas de observación Apoya en el desarrollo de ajustes metodológicos
	Familia	Participa en las reuniones con padres presentando propósitos y metas del servicio de apoyo

	Alumno	Observa y determina si el alumno aún requiere apoyo o no Observa si requiere de algún apoyo específico
2 Evaluación psicopedagógica e informe de evaluación psicopedagógica	Escuela	Participa en las reuniones Observa el trabajo en aulas Participa en la elaboración del informe psicopedagógico Ofrece propuestas del apoyo que el maestro, la familia o el alumno necesita
	Familia	Aplica instrumentos para conocer el contexto familiar y social del alumno Realiza visitas domiciliarias
	Alumno	Se acerca al alumno para conocer su desarrollo físico, estado de salud y hábitos de higiene
3 Elaboración de la propuesta curricular adaptada	Escuela	Ofrece propuestas de apoyo para responder a las necesidades específicas del alumno
	Familia	Solicita información a la familia que enriquezca la propuesta curricular adaptada Ofrece información sobre instancias fuera de la escuela que puedan apoyar a la familia y/o al estudiante
	Alumno	Coordina el enlace con otras instituciones que ofrezcan apoyos complementarios
4 Puesta en marcha de la propuesta curricular adaptada	Escuela	Seguimiento de apoyos para el aprendizaje y la participación en la escuela y en el aula
	Familia	
	Alumno	Seguimiento de los apoyos fuera de la escuela
5 Seguimiento y evaluación de la propuesta curricular adaptada	Escuela	Participa en la evaluación de la propuesta curricular adaptada Establece nuevos acuerdos con la escuela y familia
	Familia	Evalúa con la familia la pertinencia de los apoyos Da seguimiento a la situación familiar
	Alumno	Entrevista al alumno para conocer su opinión sobre los apoyos recibidos

Fuente: elaboración propia con base en el documento *Orientaciones generales para el funcionamiento de los servicios de educación especial*, SEP, 2006.

Ahora bien, resulta relevante que entre las funciones del trabajador social puede ofrecer propuestas a partir de lo observado en la visita domiciliaria, así como resultado de la aplicación de instrumentos para indagar el contexto familiar y social del alumno. Sin embargo, en los CAM en Morelos no hay propuestas específicas de intervención desde trabajado social dirigidas a familias de niñas y niños en el espectro autista.

Ante la actual contingencia por COVID-19, el CAM Temixco ha buscado estrategias para seguir acompañando a los estudiantes y sus familias, por lo que han implementado un seguimiento virtual. A continuación, se describen las actividades por funciones que llevan a cabo cada semana, para lograrlo el equipo multidisciplinario de la institución se pone contacto con los padres del alumno y se les informa de la forma de trabajo.

a) Dirección, se comunica con la familia vía telefónica (llamada o mensaje) o por medio de una aplicación para realizar video llamada (zoom, Facebook) para conocer qué tan satisfactoria es la comunicación con su maestro y de qué forma ha ido avanzando el actividades académicas y sociales, además de conocer la situación en la que se encuentren, recalando el apoyo que les puede brindar en caso de que se presente alguna problemática.

b) Maestro(a), se comunica con el padre de familia dejándole actividades que debe de realizar el alumno TEA utilizando una agenda visual y método SAAC (sistemas aumentativos y alternativas de comunicación) con el fin de reforzar y potencializar el aprendizaje y comunicación de manera efectiva del alumno, dejándole actividades como reconocimiento de imágenes u objetos que tengan en casa, clasificación de colores u objetos, seguir instrucciones partiendo desde su rutina diaria como tender su cama, lavar los dientes, ayudar en casa, realizar tareas escolares etc., actividades manuales, pintura, arte, teatro y en seguimiento a lo académico actividades de lectura y escritura.

c) Psicología, comunica una vez a la semana para conocer qué problemas ha presentado el alumno en esta pandemia y en su caso agendar una sesión. Desde esta área también explora acerca de los lazos familiares y sociales y si existe una situación que lo agobie tanto a él como a él familiar encargado.

d) Trabajo social, se comunica con el padre de familia una vez a la semana para preguntar cómo ha sido el desarrollo en el ámbito educativo con el personal que labora, se encarga de preguntar sobre ámbito social del alumno, si en alguno de los dos contextos tiene alguna situación que cree que le afecte buscar alternativas para resolverlo. Además de brindarle información sobre la institución.

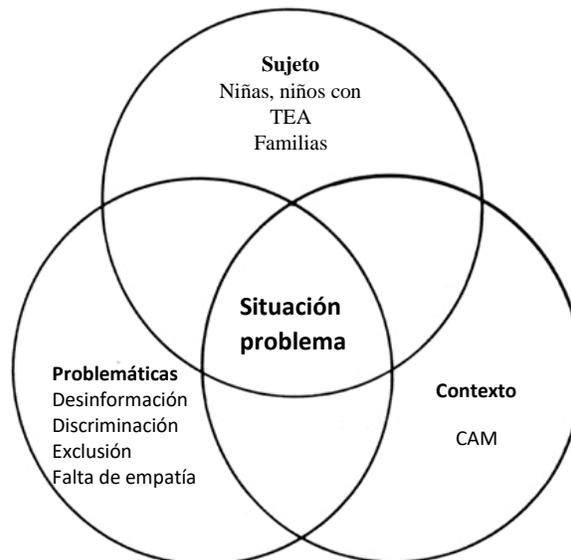
Para poder estructurar nuestra propuesta es necesario definir cómo entendemos al trabajo social, en este sentido, es “una profesión y disciplina de las ciencias sociales que imagina, propone y diseña procesos de cambio social que inciden en situaciones-problema de individuos y colectivos en sus interrelaciones y en el orden social, en un momento determinado” (Tello & Ornelas, 2015) por lo que la intervención del trabajador social será una “acción social racional, intencional fundada en el conocimiento” (Tello & Ornelas, 2015)

De acuerdo con Tello y Ornelas (2015) los componentes básicos para la puesta en marcha de una estrategia de intervención son 1) definición del objeto de intervención, 2) diagnóstico integral, 3) construcción conceptual del cambio, 4) estructura metodológica, y 5) evaluación y validación.

Para los fines de la presente propuesta realizaremos un esbozo de los 3 primeros componentes, pues el cuarto y quinto componente se podrán en marcha una vez que se haya podido evaluar y replicar la propuesta.

#### *Definición del objeto de intervención*

Para trabajo social el objeto de intervención es el centro de las relaciones sociales y para iniciar cualquier proceso de intervención es indispensable definir la situación-problema a partir de la cual se establecerá la pregunta de intervención. Dicha situación problema resulta de la articulación del sujeto, la problemática y el contexto específico, lo cual se presente en el siguiente cuadro.



Fuente: elaboración propia a partir de la propuesta de Tello y Ornelas (2015).

Como sujetos se identifican a las niñas y niños en el espectro autista, así como sus familias pues se debe tomar en cuenta a todos los involucrados en la problemática y que formarán parte del proceso de cambio. Asimismo, es importante delimitar la ubicación espacial y social en la que se desarrollará la estrategia de intervención, ya que es de suma importancia reflexionar sobre el contexto y lo que está sucediendo afectando el entorno del niño y niña con TEA y sus familias; en este caso el CAM del municipio de Temixco, Morelos, el cual es conformado por 1 directora encargada del funcionamiento y personal de la institución, 7 maestras y maestros que trabajan en grupos repartidos cada uno con su grupo correspondiente, 2 psicólogas, 1 trabajadora social y 2 secretarías auxiliares del área administrativa, actualmente están inscritos 40 alumnos con diferentes diagnósticos como los son síndrome de Down, parálisis cerebral, asperger y TEA, entre otras, de la cuales 4 niños y niñas conforman un grupo con espectro autista.

Ahora bien, las problemáticas se han delimitado a partir del impacto en los sujetos, reconociendo que es lo que está pasando en el tejido educativo y social de los niños y sus familias, siendo en este caso que se presentan situaciones de desinformación, exclusión, discriminación y falta de empatía en niños TEA y padres de familia, provocando conflictos, carencias y problemáticas en su desarrollo.

A partir de la identificación del sujeto, contexto y problema llegamos a nuestra pregunta de intervención: ¿cómo intervenir en la interacción de familias de niñas y niños en el trastorno del espectro autista para favorecer la aceptación e inclusión social?

#### *Diagnóstico*

El diagnóstico social se integra a partir de la investigación social de la situación-problema ya descrita. Uno de los referentes teóricos que nos permiten acercarnos a la Como señalan García y Bustos “ninguna familia se encuentra preparada para afrontar una situación de discapacidad, es decir, no tiene los suficientes conocimientos sobre la discapacidad que tiene que enfrentar, esta información la va a ir adquiriendo cada integrante de la familia, según la situación y el rol que a cada uno le toca vivir” (2015).

El diagnóstico del autismo es una tarea multidisciplinaria pues indaga el comportamiento, el lenguaje, las conductas adaptativas y la socialización. Las primeras muestras del autismo en ocasiones son negadas o vistas sin importancia, sumado a lo anterior la escasez de información y el rechazo por desconocimiento hacen que el proceso de búsqueda de apoyo o acompañamiento se vean retrasados. La familia tiene un papel determinante en la búsqueda de un diagnóstico temprano que permita al niño(a) recibir atención lo antes posible.

Sin embargo, las familias frecuentemente se enfrentan a un diagnóstico sin mayor explicación, lo que los coloca en una situación de confusión, ya que se enfrentan con procesos y significados referentes al TEA de los cuales desconocen o cuentan con poca información, siendo que los profesionales que laboran en las instituciones donde han acudido no les brindan suficiente información o no tienen la paciencia de explicarles de manera clara y precisa, por lo cual ellos tienen que hacer frente a la búsqueda de alternativas de acompañamiento y atención que en muchas ocasiones implican un costo elevado.

Las personas en el espectro y sus familias frecuentemente se enfrentan a la exclusión, a la falta de empatía, al bullying en los espacios escolares, entre otros lo que lo lleva a romper lazos y a evitar la interacción social, afectando con ello el desarrollo integral tanto de quienes tienen esa condición y sus familias.

De ahí la importancia del trabajador social con las niñas y niños en el espectro autista y sus familias pues estas se constituyen de acuerdo con Santiago (2018) en el principal agente de cambio y contribuyen en la construcción de su proyecto de vida. En este sentido, la atención y acompañamiento del trabajador social buscará mostrarse empático y respetuoso con las niñas y niños en el espectro, promoviendo la autonomía y el desarrollo de hábitos que contribuyan al desarrollo personal, social y comunicativo de las niñas y niños y sus familias promoviendo con ello la inclusión social.

#### *Construcción conceptual del cambio*

La construcción conceptual del cambio en palabras de Tello y Ornelas (2015) es un momento de reflexión, creativo, para definir el alcance de la intervención, con lo que se busca concebir y construir de manera intencionada el cambio social en este caso con la intención de favorecer procesos de aceptación, cooperación y convivencia de las familias, teniendo como fin último la inclusión social.

Esta etapa del proceso está conformada por tres momentos de cambio: re-conceptualización del problema, re-significación de las relaciones y re-creación de espacios.

El primer momento se refiere a la re-conceptualización del problema es necesario analizarlo, discutirlo, situación que permitirá nombrarlo y con ello visibilizar la perspectiva que se tiene del autismo y de cómo este impacta en las niñas y niños y en la familia. De acuerdo con Tello y Ornelas (2015) se trata de nombrar la problemática desde el nosotros. Este punto nos parece de suma importancia dado que el autismo se manifiesta de manera particular en cada persona, por lo que nombrarlo y re-conceptualizarlo es fundamental para aceptarlo y no sólo conocerlo en términos técnicos o conceptuales.

El segundo momento es la re-significación de las relaciones, y se refiere a la “discusión colectiva de las relaciones con los otros, el análisis reflexivo conlleva la participación de todos los actores intervinientes” (Tello & Ornelas, 2015). En este momento se hace indispensable la participación de la familia y del equipo del CAM a fin de establecer relaciones de cooperación, organización y participación.

El tercer momento lo constituye la re-creación de espacios, el cual “pretende crear realidades materiales y simbólicas que permitan el despliegue de formas diferentes de relacionarse” (Tello & Ornelas, 2015), es decir la

construcción de proyectos colectivos encaminados a favorecer la aceptación del autismo y con ello la inclusión social de niñas y niños en el entorno familiar y escolar.

### Comentarios finales

#### *Conclusiones*

La función del trabajador social en los Centros de Atención Múltiple (CAM) como vínculo entre la escuela y la familia de las niñas y niños en el espectro autista pueden fortalecer el desarrollo de habilidades sociales, de convivencia y de fortalecimiento de lazos sociales a través de la puesta en marcha de estrategias y modelos de intervención centradas en las necesidades y posibilidades de las niñas y niños y sus familias.

El trabajador social puede diseñar estrategias de concientización y aceptación en el contexto escolar y social favoreciendo el conocimiento de lo que es y las implicaciones que tiene el TEA en la vida comunitaria. En este sentido puede realizar campañas de difusión, promoción y sensibilización sobre el TEA, para ir logrando la participación y aceptación de los miembros de la comunidad. Con la puesta en marcha de estas estrategias no sólo impactaría de manera positiva en el trato hacia las personas en el espectro autista, sino que permitiría acercar conocimiento específico para identificar las manifestaciones tempranas del autismo.

Es importante destacar que el trabajador social puede realizar gestiones de apoyo en caso de que así se requiera, buscar vínculos de colaboración con otras instituciones para beneficios de las familias y niñas y niños en espectro autista, y con ello contribuir a romper con esquemas de exclusión y luchar por una sociedad más justa y comprensiva.

#### *Referencias*

- Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad, consultada por internet el 7 de septiembre de 2020. Dirección de internet recuperado de <https://www.gob.mx/conadis/articulos/dia-mundial-de-concienciacion-sobre-el-autismo-2019#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20no%20existen%20datos,de%20trastorno%20del%20espectro%20autista>.
- Correia, S. "Autismo: Características e intervención educativa en la edad estudiantil", Tesis de Maestría, Universidad la Rioja, 2013, España.
- Discapacidad y problemática familiar, Roberto García Núñez y Guillermina Bustos Silva, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Sociología, Guadalajara, Jalisco, México. Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad, "Nuevas tecnologías y comercio electrónico". Año 5, número 8, marzo-agosto 2015. consultada por internet el 11 de agosto de 2020. Dirección de internet <http://www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/229/345>
- Guía de consulta de criterios diagnósticos del DSM-V, 2014, recuperado de <https://www.eafit.edu.co/ninos/reddelaspreguntas/Documents/dsm-v-guia-consulta-manual-diagnostico-estadistico-trastornos-mentales.pdf>
- Instituto de Educación Básica de Morelos, GACETA educación especial Morelos, 2014; consultada por internet el 20 de agosto de 2020. Dirección de internet: <http://iebem.morelos.gob.mx/sites/iebem.edu.mx/files/GACETA02.pdf>
- Instituto de Educación Básica de Morelos, "Modelo de atención de los servicios de educación especial en el estado de Morelos", 2018, consultada por internet el 7 de septiembre de 2020. Dirección de internet <https://iebem.morelos.gob.mx/contenido/modelo-de-atencion-de-los-servicios-de-educacion-especial-morelos>
- Santiago, F. (2018). Intervención social con niñas y niños diagnosticados con el Trastorno del Espectro Autista y sus familias. Voces desde el Trabajo Social, 6(1), 202-223. doi: 10.31919/voces.v6i1.129

# NIÑAS, NIÑOS Y ADOLESCENTES COMO SUJETOS DE DERECHO

Stephanne Fernández Sánchez<sup>1</sup>

**Resumen**—Este trabajo tiene como objetivo visibilizar y reconocer a las niñas, niños y adolescentes como sujetos de derecho, teniendo como objetivo generar una perspectiva con enfoque de derechos humanos, a través de los diversos sectores sociales, por ello se parte de un marco jurídico internacional, nacional y local, permitiendo de esa manera contar con los instrumentos y herramientas necesarias para poder generar este enfoque. Así también el documento presenta la posibilidad de acercarse a la realidad que viven esta población infantil y juvenil, como su perspectiva de vida y de derechos varía ante una visión adultocentrista, lo cual detona la necesidad y la corresponsabilidad de generar en ellos una participación activa, ser escuchados y ser informados en todos aquellos temas que sean de su interés y en todas aquellas situaciones que les afecten de manera directa e indirecta para su sano desarrollo integral y su crecimiento físico, psicológico y espiritual.

**Palabras clave**—Niñas, Niños, Adolescentes, Derechos y Garantías.

## Introducción

Todos los días se habla de los Derechos Humanos, del valor de cada persona, de la importancia de su integridad, de su cuidado y protección, del goce y disfrute de sus derechos y del poder vivir una vida plena, de cumplir aquellas necesidades que están implícitas para su desarrollo y bienestar. Pero qué pasa cuando se habla del goce y disfrute de los Derechos Humanos de Niñas, Niños y Adolescentes, aun en este tiempo, existen personas que desconocen o invisibilizan la existencia de Derechos Humanos dirigidos, creados y establecidos para este grupo o población en específico. Las niñas, niños y adolescentes siendo aún vistos como objeto de derecho y no como sujeto de derecho, cuando este paradigma ha venido cambiando y los/as posiciona como seres humanos, visibles, con derechos, con necesidades por proveer, con voz y con voto en todas aquellas situaciones que les impacten de manera directa.

Es por eso la importancia de puntualizar y hablar de esta población y de hacer visibles y reconocibles sus derechos humanos ya que existen dos ejemplos de la especificación de derechos son, en el caso de las mujeres, que siendo la mitad de la población, han estado sometidas a condiciones persistentes de discriminación y desigualdad de género a lo largo de la historia, que no cesaron con la promulgación de la Declaración Universal de Derechos Humanos, por lo que fue necesario desarrollar derechos específicos que atendieran las problemáticas que las rodean y les permitan ejercer sus derechos en igualdad de condiciones a los hombres. Lo mismo ocurre en el caso de niñas, niños y adolescentes, esta última como temática abordada, ya que niñas, niños y adolescentes son considerados tradicionalmente como objetos de la tutela de sus padres o del Estado, lo que hizo necesario expedir la Convención sobre los Derechos del Niño con especificaciones indispensables para que pudieran ejercer sus derechos en condiciones de igualdad con las personas adultas, SCJN (2020).

En 1959 las Naciones Unidas aprobaron la Declaración de los Derechos del Niño que incluía diez principios. Esto supuso un gran avance, pero no era suficiente para proteger los derechos de la infancia porque legalmente no tenía carácter obligatorio. En 1978 el gobierno de Polonia presentó a las Naciones Unidas una versión provisional de una convención sobre los derechos de los niños. Tras diez años de negociaciones con gobiernos de todo el mundo, líderes religiosos, ONG y otras instituciones, se logró acordar el texto final de la Convención sobre los Derechos del Niño el 20 de noviembre de 1989, cuyo cumplimiento sería obligatorio para todos los países que la suscribieran. Se convirtió en ley en 1990, después de ser firmada y aceptada por 20 países, entre ellos España donde entró en vigor el 5 de enero de 1991. Hoy la Convención ya ha sido aceptada por prácticamente todos los países del mundo. Desde entonces, cada 20 de noviembre se celebra en todo el mundo el Día Universal de la Infancia, UNICEF, (2020).

Cabe resaltar que la Convención de los Derechos del Niño CDN, llevada a cabo por la Organización de las Naciones Unidas en el año de 1989 establece un significado revolucionario y sobresaliente respecto a la mención y consideración

<sup>1</sup> Stephanne Fernández Sánchez es Doctorante en Administración y Políticas Públicas del Centro de Estudios Superiores en Ciencias Jurídicas y Criminológicas, México, Veracruz. [stephannefs@hotmail.com](mailto:stephannefs@hotmail.com)

establecida de manera jurídica del niño, hoy en día utilizando un lenguaje incluyente para el niño y la niña, marcando así el reconocimiento casi universal.

### **Descripción del Método**

Esta propuesta de investigación, establece una metodología de corte descriptivo, la cual se dirige a intervenir en los distintos sectores sociales; público, privado y social, en los cuales la acción estará orientada a la identificación y establecimiento de una situación que impide una perspectiva de enfoque de derechos de la niñez y la adolescencia, viendo a esta como una problemática social, partiendo de la carencias de cultura de derechos, del reconocimiento, violación y/o vulneración a los derechos de la población entre 0 y 17 años de edad.

Contando con un universo de estudio caracterizado por la primera infancia correspondiente a niñas y niños de 0 a 6 años de edad, la infancia de 7 a 12 años y la adolescencia de 13 a 17 años, ya que al contar con 18 años ya pasan a ser parte de la población adulta dentro del territorio mexicano.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

La sociedad en una visión adultocéntrica a través de los años había considerado a las niñas, niños y adolescentes como necesitados de protección, restringiéndolos de capacidad jurídica, estableciéndolos como dependientes, nulos de participación e incluso de entendimiento y razonamiento, limitándolos en su pleno y sano desarrollo integral, solo vistos como objeto, impidiéndoles incluso el derecho a poder participar en las decisiones esenciales de su día a día, mismas que impactaban en su vida, e incluso la niñas y los niños llegaron a ser considerados como una propiedad de sus madres, padres, tutores o aquellos que ejercían la patria potestad y/o la guardia y custodia, poniéndolos como seres completamente dependientes de los adultos.

Y frente a estas conductas limitativas y represoras se lograron desencadenar diversos movimientos sociales reestructuradores, con visión de derechos humanos, en específico de derechos niñas y niños, siendo estos movimientos unos reivindicadores de la necesidad, para poder poseer un contexto social incluyente e integrador, en el cual permite observar y definir a las diferencias y características como componentes para un trato adecuado y proveedor de derechos igualitarios, específicos necesarios pero no con esto vistos como dependientes en toda la extensión, sino como titulares de todos los derechos. Por lo cual surge la necesidad de actuación e intervención del Estado para cumplir con la obligación de adoptar todas aquellas medidas necesarias para el ejercicio de sus derechos, otorgando así condiciones necesarias, adecuadas, suficientes, favorables y de igualdad.

La Comisión Interamericana de Derechos Humanos CIDH y la Organización de los Estados Americanos OEA, establecen en la publicación titulada "Garantía de Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes" Hacia la garantía efectiva de los derechos de niñas, niños y adolescentes: Sistemas Nacionales de Protección, el cual fue financiado por la Fundación World Visión en el año (2017).

La entrada en vigor de la CDN, y su rápida ratificación por los Estados de la región, supuso la introducción de una concepción sustancialmente nueva de la niñez para el derecho lo cual provocó que las legislaciones de los Estados de la región fueran modificadas con prontitud para adaptarse a la CDN y al nuevo paradigma. La CDN reconoce a los NNA como titulares de los derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales y lo hace con una visión holística e integral de los derechos. Esta visión holística e integral se deriva de uno de los cuatro principios fundamentales en los cuales se basa la Convención, el principio del desarrollo integral del niño, el cual se refleja en todo el articulado de la CDN. El Comité de los Derechos del Niño interpreta el término "desarrollo" en su sentido más amplio, como concepto holístico que abarca el desarrollo físico, mental, espiritual, moral, psicológico y social del niño, considerando que todos los derechos reconocidos en la CDN se interrelacionan y contribuyen al desarrollo integral del niño. Las medidas que adopten los Estados deben estar dirigidas a conseguir el desarrollo óptimo de todos los niños. En esta lógica, la CDN exige de los Estados que asuman un rol de garante de los derechos y que intervengan para asegurar las condiciones necesarias para el efectivo ejercicio, disfrute y vigencia de todos los derechos, civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, para todos los niños, niñas y adolescentes.

Es importante resaltar que la Convención sobre los Derechos del Niño, es el tratado internacional con más ratificaciones, y entre los países que han hecho posible se encuentra México, por lo cual al ser Estado parte se compromete a desarrollar instrumentos, y políticas públicas a favor de las niñas, niños y adolescentes, y a velar en todo momento por el interés superior de la niñez, por tal motivo, se da a la tarea de contar con mecanismos que contribuyan al cumplimiento de las pautas para la promoción, reconocimiento, protección, restitución, goce y disfrute de los derechos de las niñas, niños y adolescentes, dándose a la tarea de la creación de un instrumento nacional que rige esta práctica. Así como de instancias que coordinen y coadyuven los esfuerzos, haciendo de la labor una acción transversal y con la participación de los diversos sectores; público, privado y social.

Creando así la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes LGDNNA, la cual fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de diciembre del 2014, estableciendo el Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos el siguiente decreto: Se expide la ley general de los derechos de niñas, niños y adolescentes, y se reforman diversas disposiciones de la ley general de prestación de servicios para la atención, cuidado y desarrollo integral infantil, y puntualizando en su Artículo 5. Que son niñas y niños los menores de doce años, y adolescentes las personas de entre doce años cumplidos y menos de dieciocho años de edad, permitiendo identificar el rango de edad.

México tiene el mayor reconocimiento legal a los derechos de niñas, niños y adolescentes, ya que cuenta con el marco legal más sólido de su historia en relación a los derechos de niñas, niños y adolescentes. El Interés Superior de la Niñez, está reconocido constitucionalmente, la Convención de los Derechos del Niño (CDN) tiene rango a ese nivel, y la Ley General de Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes (LGDNNA), Se está llevando a cabo el más amplio cambio institucional y de acción del Estado. Con la creación del Sistema Nacional de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes (SIPINNA), se está realizando el mayor cambio institucional y de políticas públicas desde la creación de Sistema Nacional DIF en 1977, pero con una perspectiva integral, y en un marco de derechos. Por lo que existe una corresponsabilidad para el cumplimiento de los derechos de las niñas, niños y adolescentes, derivado de las obligaciones de los Estados, pero también desde las responsabilidades y obligaciones de los adultos padres, madres o personas responsables de esta población infantil y adolescente, SIPINNA, (2015).

Ante los diversos cuestionamientos que se pueden presentar sobre que se realiza en materia de derechos de NNA, en México, es necesario mencionar que desde la parte operativa y que de acuerdo a lo establecido por la Secretaría de Gobierno de la República a través del SIPINNA en el 2020, se establece que la coordinación operativa del Sistema Nacional de Protección Integral integrado por el poder ejecutivo federal, el cual recae dentro de en un órgano administrativo este mismo desconcentrado de la Secretaría de Gobernación, que ejerce funciones de Secretaría Ejecutiva y esta estructura se establece en los tres niveles de gobierno; federal, estatal y local, por ende la perspectiva de derechos debe de surgir desde el mismo Estado promoviendo y generando buenas prácticas que impacten de manera directa en la niñez y la adolescencia, identificando los derechos como una garantía no como una dádiva o como parte de los procesos asistencialistas.

### *Conclusiones*

Por tal motivo los derechos de niñas, niños y adolescentes deberán de ser siempre vistos desde una mirada integral, con el reconocimiento de sus 20 derechos tipificados ante la Ley, que va desde su derecho a la Vida al desarrollo y a la supervivencia, de la mano de su derecho de prioridad, de identidad, a vivir en familia, a su igualdad sustantiva, a recibir educación de calidad, servicio de salud, a cuidar y proteger su dignidad a través de una vida libre de violencia, a ser protegidos, procurados y en su defecto a ser merecedores de la restitución de sus derechos, ante hechos que los dañen.

Por esto y más, es importante hacer mención de la importancia de la corresponsabilidad, la cual marca en todo momento la función y actuación de los tres niveles de gobierno, de los tres poderes ejecutivos y de todos aquellos organismos autónomos que se dedican a la promoción, procuración y protección de derechos, sí también la corresponsabilidad implica la participación activa de toda aquella madre, padre, tutor o aquel o aquella que ejerza la patria potestad y/o guarda y custodia de niñas, niños y adolescentes, ya que ellos tienen compromisos y responsabilidades, que deben y deberán de ser cubiertas para lograr un desarrollo integral, y propiciar un futuro seguro y próspero, ya que al ser omiso se vulnera sus derechos y pone en riesgo su seguridad, protección e integridad.

Por lo cual las instancias deben de actuar a favor del interés superior en todo momento y contexto, por otra parte, es importante establecer que dentro de esta responsabilidad y sobre todo corresponsabilidad también es pieza clave la

participación activa del sector público, privado y social, los cuales de manera directa e indirecta aportan a esta cultura de derechos y de protección.

En esta acción es importante puntualizar que el Estado deberá de proveer todos aquellos recursos que sean necesarios, y que las familias deberán de sumar esfuerzos, la participación de todas y todos siempre será necesaria e importante para poder cumplir lo esperado para el logro del bienestar social.

Sin duda los recursos son importantes pero las acciones también marcan la diferencia, permitiendo el crecimiento, empoderamiento y la calidad de vida de la niñas, niños y adolescentes, es importante identificar la política, la cultura, la sociedad e incluso la globalización como un medio útil y favorable para el bienestar, las buenas prácticas y para la suma de esfuerzos.

La coordinación, vinculación y la acción conjunta de esfuerzos marcará siempre la diferencia entre las diversas regiones, entre su actuar, recursos y potencialidades, las redes de apoyo siempre favorecerán y sumarán al beneficio y bienestar para una sociedad igualitaria y equitativas, sin superioridad por características. Lo que se buscara siempre será una cultura de derechos humanos poniendo la mirada en aquellos que estén viviendo una desigualdad, y estén en desventaja para así poder así contribuir a minimizar las brechas de desigualdad.

### *Recomendaciones*

Se vuelve indispensable promover por parte de los Gobiernos todo aquel marco jurídico y normativo en materia de derechos humanos de niñas, niños y adolescentes, tanto internacional, nacional y local, así también deberán de ser los responsables de promover, reconocer, garantizar, establecer, identificar, el goce y disfrute de derechos de las niñas, niños y adolescentes para su sano y pleno desarrollo integral.

En todo momento se deberá de contemplar como prioritario el interés superior de la niñez, en toda acción o toma de decisiones que impacten o intervengan de manera directa o indirecta en la vida de esta población, por lo que la participación de las niñas, niños y adolescentes es indispensable y se dará cumplimiento a su derecho de participación.

Promover la importancia de la corresponsabilidad social, aquellas tareas y deberes del Estado pero también aquellas tareas, deberes y responsabilidades de las personas que ejercen la tutela, patria potestad, y/o guardia y custodia, siendo ellos quienes como institución primaria/núcleo familiar deberán de generar espacios adecuados, positivos y favorables para su desarrollo tanto físico, psicológico y espiritual.

Las niñas, niños y adolescentes deben de conocer y reconocer sus derechos, a medida de que gocen de una educación y conocimiento, logran hacer valer los mismo, generando mejores y mayores posibilidades para su goce y disfrute, logrando un empoderamiento, siendo ellas y ellos mismos un factor de cambio social, siendo a mediano plazo ciudadanos responsables con una participación ciudadana activa.

La participación del sector público, privado y social es indispensable para obtener una mayor apertura y posibilidad de lograr una sociedad integra, con cultura de derechos humanos, permitiendo así que las niñas, niños y adolescentes vivan sus derechos en todos los contextos sociales, familia, escuela, comunidad, etc.

Las instancias pertinentes en materia de protección y restitución de derechos, deberán de generar todas las funciones, acciones, tareas y estrategias que permitan dar cumpliendo a las Leyes Generales y Estatales, en la línea de prevención, detección, erradicación y sanción ante toda forma de violencia contra niñas, niños y adolescentes

### **Referencias**

CIDH, OEA, (2017). Garantía de Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes. Hacia la garantía efectiva de los derechos de niñas, niños y adolescentes: Sistemas Nacionales de Protección. ISBN 978-0-8270-6720-2  
NNA-GarantiaDerechos.Pdf <http://www.oas.org/es/cidh/informes/pdfs/NNA-GarantiaDerechos.pdf>

SIPINNA, (2015). Objetivos Nacionales de Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes, Objetivos del 25 al 25. Propuesta de Política Nacional para ser aprobada en la Segunda Sesión Ordinaria del Sistema Nacional de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170210/Anexo\\_nico\\_25\\_al\\_25\\_-\\_SSO\\_SIPINNA.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170210/Anexo_nico_25_al_25_-_SSO_SIPINNA.pdf)

SIPINNA, (2020). Sistema de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes: ¿Qué hacemos? <https://www.gob.mx/sipinna/que-hacemos>

Suprema Corte de Justicia de la Nación, (2020). Curso Virtual “Los Derechos de la Infancia y el Acceso a la Justicia”. Eje temático 2. Historia, principios y obligaciones en materia de derechos humanos <https://www.scjn.gob.mx/agenda/curso-virtual-los-derechos-de-la-infancia-y-el-acceso-las-justicia>

UNESCO. (2017). Más sobre la naturaleza y el estatus de los instrumentos legales y programas. Disponible. <http://www.unesco.org/new/es/social-and-human-sciences/themes/advancement/networks/lamo/legal-instruments/nature-and-status/>

### Notas Biográficas

<sup>1</sup> Licenciatura en Trabajo Social en la Universidad Veracruzana Región Poza Rica-Tuxpan, Maestría en Educación Especial con Enfoque Inclusivo con titulación automática por desempeño académico por la Universidad Pedagógica Veracruzana, Maestría en Trabajo Social por la Universidad Veracruzana inscrita dentro del Programa Nacional de Posgrado de Calidad PNPC, y CONACYT, Doctorante en Administración y Políticas Públicas por el Centro de Estudios Superiores en Ciencias Jurídicas y Criminológicas CESCIJUC, Cd. De México, con asistencia y participación a congresos nacionales e internacionales. [stephannefs@hotmail.com](mailto:stephannefs@hotmail.com)

# LA VIOLENCIA DE GÉNERO EN NIÑAS Y ADOLESCENTES ES UNA REALIDAD NO UN JUEGO

Stephanne Fernández Sánchez<sup>1</sup>

**Resumen—.** La violencia de género no solo afecta a mujeres de edad adulta, sino que también afecta a cientos y miles de niñas y adolescentes, quienes también son víctimas de violencia que, derivado de su condición, características, recursos e incluso usos y costumbres son limitadas para ser escuchadas, auxiliadas y por ende para hacer valer sus derechos y vivir plenamente, por lo cual, el objetivo de este documento es generar un conocimiento y concientización sobre una realidad que en ocasiones es poco reconocida y visibilizada. Por ello la necesidad de una reeducación y reconstrucción social ante una problemática actual de violencia que viven las niñas y las adolescentes en los diferentes contextos sociales, realidad en la cual se debe de promover una participación activa, el reconocimiento y aplicación de protocolos de protección que existen, la labor de las instancias y la importancia de la coadyuvancia, por niñas y adolescentes sin violencia.

**Palabras clave—** Violencia, Género, Niñas, Adolescentes, problemática.

## Introducción

Antes de realizar un abordaje a la violencia de género es importante identificar que es la perspectiva de género, la cual es más amplia que solo una concepción biológica, ya que esta permite conocer y comprender la vida, las relaciones y la interacción entre mujeres y hombres. Hoy en día, existe una brecha visible de desigualdad entre las oportunidades y los derechos dependiendo el género e impactando considerablemente en el crecimiento y desarrollo desde edades tempranas hasta adultas, es hablar de una vulneración al derecho de la igualdad sustantiva, mismos derechos para todas y todos, así como mismas oportunidades.

La violencia de género es una problemática social, derivada de diversos factores tales como los sociales, culturales, económicos e incluso religiosos, presentada en los diversos contextos, la familia, la escuela, la comunidad y todas aquellas instancias e instituciones en las cuales se participa cotidianamente. Esta violencia de género se presenta en uno o varios actos que atacan y vulneran la seguridad e integridad de niñas, adolescentes y mujeres, este último sector mayormente identificado y visibilizado por su capacidad para el levantamiento de su voz, y la búsqueda de justicia, pero que pasa con las niñas y adolescentes que por su edad, dependencia, carencia de escucha o de credibilidad e incluso simple y sencillamente por su edad no son atendidas ni tomadas en cuenta para una protección e incluso por aquellas figuras de autoridad y protección como lo son los integrantes de sus propias familias, los cuales se vuelven agresores e incluso cómplices ante las circunstancias, vulnerando aún más sus derechos e impidiendo hacer valer el derecho a una vida libre de violencia e integridad personal. Por lo cual se deben de buscar estrategias y mecanismos que permitan prevenir, detectar y porque no pensar en erradicar la violencia de género, generando espacios amigables para todas y todos.

La lucha por erradicar la violencia de género no es un movimiento nuevo, pero sí un movimiento que hoy en día es visto y es reconocido, permitiendo impactar en políticas públicas y políticas sociales a favor de los derechos humanos, los mecanismos de participación son más visibles, pero los sistemas y las estrategias de intervención se deben de reforzar para poder atender de manera pertinente, permanente y oportuna sin promover la revictimización, pero si la atención respetuosa y resolutive.

## Descripción del Método

La propuesta de intervención, se apoya de una metodología de corte mixta, encaminada a poder intervenir en una problemática social actual, que afecta a niñas y adolescentes derivado de diferentes factores que las posicionan como una población vulnerable y poco visibilizada, limitando su derecho a una vida libre de violencia y a la integridad personal.

El sector al cual va dirigida esta intervención es a niñas y adolescentes 0 a 17 años acompañadas o no acompañadas, identificando así la violencia de género, los tipos y las modalidades en las cuales se presenta.

<sup>1</sup> Stephanne Fernández Sánchez es Doctorante en Administración y Políticas Públicas del Centro de Estudios Superiores en Ciencias Jurídicas y Criminológicas, México, Veracruz. [stephannefs@hotmail.com](mailto:stephannefs@hotmail.com)

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

La detección y el reconocimiento global de la violencia de género marca la pauta para poder generar una nueva cultura social, con perspectiva de derechos, íntegra y apoyada en el respeto mutuo, la igualdad, equidad, inclusión y paridad de género, otorgando un avance social y un estado de bienestar encaminado a mujeres y hombres por igual, sin importar características y condiciones sociales, culturales y económicas.

Ya se ha mencionado que la violencia contra las mujeres no es un hecho actual, pero tampoco su participación, levantamiento de voz, ni llamado no es una moda, sino un derecho, la violencia de género sea en edad temprana o madura es y será siempre una clara y directa violación de los derechos humanos. A lo largo de los años se han generado instrumentos y estrategias internacionales, nacionales, estatales y locales en materia de género y derechos de las mujeres.

Partiendo del marco normativo internacional en materia de respeto y promoción de derechos humanos de las niñas, adolescentes y mujeres se aborda la Convención para la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW), instrumento internacional vinculante sobre los derechos humanos de todas las mujeres, adolescentes y niñas. Resalta el aporte de la CEDAW en su definición de la Discriminación; la igualdad formal y sustantiva entre mujeres y hombres; el compromiso de los Estados que la ratifican a garantizar la igualdad de jure y de facto entre mujeres y hombres; las medidas especiales temporales para acelerar la igualdad sustantiva; y fortalecer el concepto de indivisibilidad de los derechos humanos (ONU Mujeres, 2016).

La CEDAW fue aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 18 de diciembre de 1979. Ese tratado internacional de derechos humanos define la discriminación contra la mujer como “toda distinción, exclusión o restricción basada en el sexo que tenga por objeto o por resultado menoscabar o anular el reconocimiento, goce o ejercicio por la mujer, independientemente de su estado civil, sobre la base de la igualdad del hombre y la mujer, de los derechos humanos y las libertades fundamentales en las esferas política, económica, social, cultural y civil o en cualquier otra esfera” establecido en su artículo 1. El objetivo de la Convención es obligar a los Estados Partes a eliminar la discriminación contra la mujer en la vida pública y privada, incluido lo que ocurre dentro de la familia, cuanta con 16 artículos sustantivos de la Convención que exponen los ámbitos específicos de discriminación que afectan de modo particular a las mujeres, y establecen los medios de eliminar la discriminación en dichos ámbitos. Al mes de octubre de 2007, el número de Estados Partes en la Convención ascendía a 185 (S.A. 2007)

A nivel global se cuenta con sistemas universales que fueron creados y llevados a cabo para promover los derechos de las mujeres, ya que posterior a la CEDAW se crea la Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer, conocida como Convención de Belém do Pará, sitio de su adopción en 1994, la cual define la violencia contra las mujeres, establece el derecho de las mujeres a vivir una vida libre de violencia y destaca a la violencia como una violación de los derechos humanos y de las libertades fundamentales. Propone por primera vez el desarrollo de mecanismos de protección y defensa de los derechos de las mujeres como fundamentales para luchar contra el fenómeno de la violencia contra su integridad física, sexual y psicológica, tanto en el ámbito público como en el privado, y su reivindicación dentro de la sociedad (OEA, 2020).

Sin duda dos marcos normativos universales que establecen un avance significativo para las niñas, adolescentes y mujeres, en el contexto nacional se crea la Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia que establece en su Artículo 1. La presente ley tiene por objeto establecer la coordinación entre la Federación, las entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres, así como los principios y modalidades para garantizar su acceso a una vida libre de violencia que favorezca su desarrollo y bienestar conforme a los principios de igualdad y de no discriminación, así como para garantizar la democracia, el desarrollo integral y sustentable que fortalezca la soberanía y el régimen democrático establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (LGAMVLV, 2020).

Ley que permite a todas y todos los ciudadanos de los sectores público, privado y social identificar a la violencia por tipo y hecho estableciendo que la violencia de género se puede presentar de manera física la cual conlleva todo acto de agresión como golpes, empujones, bofetadas y toda aquella agresión en la cual se utilice la fuerza o el uso de algún material o arma, ocasionando lesiones, tanto externas como internas que sean estas visibles o no visibles, otro tipo de

violencia es la psicológica, provocando un daño a la salud y estabilidad emocional presentada de diversas maneras por un insulto, desvaloración, humillación, chantaje, amenazas entre otras acciones que pongan en riesgo su vida propiciando una depresión, aislamiento al daño de su autoestima e incluso que detone las autolesiones o el acto del suicidio, la violencia sexual también es tipificada como una realidad y esta atribuye a cualquier acción o acto que dañe y degrade el cuerpo y/o la sexualidad, atentando en un daño a su físico y a su integridad, surgido por un abuso de género, de supremacía y poder masculino, otro tipo de violencia ejercida hacia las mujeres es la violencia económica enfocada a la limitación o control del recurso económico y a la satisfacciones de las necesidades básicas y por último la violencia patrimonial en ocasiones poco identificada pero si vivida esta se identifica por el daño a bienes, objetos personales o compartidos, maltrato, sustracción o retención de cosas materiales.

Otra ley con la que se cuenta en México en materia de género es la Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres que como su nombre lo dice promueve la igualdad sustantiva encaminada a gozar de los mismos derechos por igual y de las mismas oportunidades de crecimiento, desarrollo y plenitud en todos aquellos espacios de la sociedad. Estas leyes generales que nos rigen como país derivan leyes Estatales acopladas a los diversos contextos sienta marco normativo en cada uno de sus municipios.

En materia de derechos de niñas y adolescentes en México se cuenta con la Ley General de Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes LGDNNA, marco normativo creado como acción derivada de las obligaciones de los países partícipes de la Convención sobre los derechos del niño, establecida y reconocida como el tratado internacional de derechos humanos encaminados a la niñez y a la adolescencia, efectuada el 20 de noviembre de 1989 y reconocida como el tratado internacional con más ratificaciones y conformada por más de 192 países de todo el mundo. Por lo cual la LGDNNA es un paso realmente importante en la línea de derechos humanos encaminada a la promoción, protección y restitución de derechos de la población de cero a diecisiete años, poniendo la mirada y las estrategias para su beneficio y calidad de vida, promoviendo una cultura de derechos y de igualdad sustantiva.

Esta igualdad sustantiva es el punto de partida en el cual se debe de trabajar cuando se habla de violencia de género, ya que ante esta violencia se encuentra la ausencia de respeto y reconocimiento hacia las niñas y adolescentes que se vuelven víctimas de las injusticias, circunstancias, de las extensas brechas de desigualdad que atentan en contra de su integridad y que les impide disfrutar de una vida libre de violencia.

Se vuelve importante realizar un ejercicio de análisis que otorgue la pauta para realmente identificar y valorar si las niñas y las adolescentes son escuchadas, tomadas en cuenta y vistas en los contextos de violencia, qué al no ser así, sería una problemática social que impide un avance como sociedad y como seres humanos. La violencia de género ejercida en niñas y adolescentes es una realidad, es un hecho que desafortunadamente sucede en la cotidianidad, e incluso llega a ser naturalizada, partiendo desde el propio hogar, por los usos y costumbres, por la educación brindada, por su cultura y porque no mencionarlo hasta por la religión e incluso en ocasiones hasta por un fin económico.

La violencia de género vivida y experimentada por las niñas y las adolescentes muchas veces no es vista, no es dicha y por ello no se encamina a impedirla, sancionarla y erradicarla, pero también muchas veces es visible y detectable, sin embargo, se caya por ser la hija, la hermana, la prima, la sobrina, la nieta, la vecina entre muchas etiquetas dadas sin sumar la culpa que se les asigna por su género y sus características, por el simple hecho de ser mujer.

Hablar de violencia de género en niñas y adolescentes es hablar de una realidad, es decir números, pérdidas, extravíos, violaciones, embarazos en adolescentes, castigos psicológicos, castigo corporal, explotación e incluso trata, y todo por el hecho nuevamente de ser mujeres, hablar de niñas y adolescentes no siempre es hablar de un sector de la población que disfruta de crecer, de aprender, de jugar, de ser amadas, cuidadas y protegidas, intervenir en el tema de violencia de género es hablar de una realidad no de un juego. Se debe de atender los casos acordes a los instrumentos jurídicos y normativos. También se debe de generar una cultura de denuncia ante los hechos de violencia de género hacia las niñas y las adolescentes, levantar la voz por ellas cuando en su espacio se los impiden y así esas estructuras e instrumentos jurídicas serán puestos en acción y no solo un papel.

### *Conclusiones*

Dentro del apartado de conclusiones es importante resaltar que todas y todos pueden ser víctimas de violencia, pero que es una realidad que un porcentaje mayor de este grupo son niñas, adolescente y mujeres, y que el grupo de menor edad goza de menores oportunidades de ser escuchada, atendidas y protegidas, ya que por su edad y su

dependencia a sus cuidadores, tutores o aquellos que ejerzan la patria potestad y/o guardia y custodia impide llegar a las instancias pertinentes para su protección y resguardo cuando el hecho sucede en esos mismos contextos, ya que en ocasiones el mismo núcleo actúa de manera pasiva, violenta o revictimizante.

Existen instancias en los tres órdenes de gobierno que deben de generar mayor atención y acceso para promover una vida libre de violencia, los mecanismos existen, pero también existen esos vacíos legales o burocráticos que limitan y establecen barreras para la pronta atención, protección y restitución de los derechos.

La participación del sector público, privado y social debe de formar parte de las estrategias para la detección, atención, sanción y erradicación de la violencia de género en niñas y adolescentes, la participación individual y colectiva forma parte de esta gran tarea, hacer uso de los medios que se poseen y de aperturar nuevas acciones encaminadas a la atención de esta problemática social.

Es importante generar desde la infancia una cultura de paz, de equidad e igualdad, así como del reconocimiento de los propios valores y derechos, para que ese conocimiento genere acciones favorables en pro de la sociedad, de un entorno sano y amigable para todas y todos. Promover esta perspectiva de derechos ayudara a identificar aquellas conductas negativas y a par de ello a no aceptarlas, exigiendo un respeto y reconocimiento.

Es importante promover el empoderamiento de las niñas y las adolescentes siendo ellas quienes levante su propia voz y habiendo valer sus derechos tales como el derecho a la vida, a la igualdad sustantiva, a la salud, al bienestar social, al sano desarrollo, al juego, descanso, esparcimiento, a su intimidad, a la participación e información, así como su derecho a una vida libre de violencia.

### *Recomendaciones*

Se requiere dar mayor difusión de manera clara y accesible sobre que es la violencia de género en contra de niñas y adolescentes, apoyada de materiales y medios al alcance de todas y todos, promoviendo un reforzamiento o construcción de conocimiento.

Es indispensable generar campañas permanentes de promoción de los derechos de la niñez y la adolescencia, para que a su vez también se promueva una cultura de denuncia frente a los hechos de violación o vulneración de los mismos derechos humanos de esta población.

Mayor promoción de las instancias y de las figuras jurídicas que participan en los procesos de protección ante la violencia de género, para que de esa manera se identifiquen, busquen y vinculen ante la necesidad de la atención y de procuración de justicia.

Se deben de establecer mecanismos de participación social, los cuales deriven de acciones en conjunto para el trabajo colaborativo en la lucha de una igual social y la erradicación de la violencia en los diferentes espacios de la comunidad.

Se considera también necesario el reforzamiento de políticas públicas encaminadas a promover una igualdad de derechos y de oportunidades, de acceso y crecimiento para satisfacer aquellas necesidades presentadas y en ocasiones limitadas por las características y condición.

Y por ultimo es importante accionar aquellos mecanismos y protocolos de protección, así como aquellas sanciones y castigos a quienes vulneren, atenten y ataquen en contra de la integridad personal y física de las niñas y los adolescentes, esto sin importa quien o quienes allan sido, ya que el objetivo principal siempre sera el interes superior.

### **Referencias**

Ley General de Acceso a las Mujeres a una Vida Libre de Violencia (2020). DOF. 13-04-2020, última reforma.  
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAMVLV\\_130420.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAMVLV_130420.pdf)

OEA (2020). Mecanismo de Seguimiento de la Convención de Belém do Pará (MESECVI). Convención Do Belem Do Pará.  
<https://www.oas.org/es/mesecvi/convencion.asp>

ONU (2016). La CEDAW, Convención de los derechos de las Mujeres. <https://mexico.unwomen.org/es/digiteca/publicaciones/2016/01/la-cedaw-conveccion-derechos-de-las-mujeres>

S.A. (2007). Departamento de asuntos económicos y sociales/División para el adelanto de las mujeres. Comité para la eliminación de la Discriminación contra la Mujer. <https://www.un.org/womenwatch/daw/cedaw/cedaw25years/content/spanish/introduction.html#:~:text=CEDAW%2025%20a%C3%B1os%201982%20%2D%202007&text=La%20Convenci%C3%B3n%20sobre%20la%20eliminaci%C3%B3n,18%20de%20diciembre%20de%201979>.

### Notas Biográficas

<sup>1</sup> Licenciatura en Trabajo Social en la Universidad Veracruzana Región Poza Rica-Tuxpan, Maestría en Educación Especial con Enfoque Inclusivo con titulación automática por desempeño académico por la Universidad Pedagógica Veracruzana, Maestría en Trabajo Social por la Universidad Veracruzana inscrita dentro del Programa Nacional de Posgrado de Calidad PNPC, y CONACYT, Doctorante en Administración y Políticas Públicas por el Centro de Estudios Superiores en Ciencias Jurídicas y Criminológicas CESCIJUC, Cd. De México, con asistencia y participación a congresos nacionales e internacionales. [stephannefs@hotmail.com](mailto:stephannefs@hotmail.com)

# ACTIVISMO: BÚSQUEDA Y CUMPLIMIENTO DE DERECHOS HUMANOS

Stephanne Fernández Sánchez<sup>1</sup>

**Resumen**—Históricamente el activismo ha marcado la pauta para una participación social en pro de la lucha por los derechos humanos, con la única finalidad de acortar las brechas de desigualdad en los diversos contextos sociales, rompiendo paradigmas y buscando un cambio a favor de aquellos grupos o sectores carentes de bienestar, de derechos y de oportunidades. Por tal motivo se busca posicionar el activismo como una estrategia de intervención, en la cual todas y todos somos participantes, identificando así que el activismo puede estar presente en todos los ámbitos y valerse de diversas herramientas para ser llevado a cabo, promoviendo la sensibilización, concientización e información ante una causa. El activismo se genera de manera individual, grupal pero aquella que causa mayor impacto es la que se genera de manera colectiva con un efecto significativo y obteniendo las miradas de las organizaciones de la sociedad civil, pero sobre todo por parte del Estado, este obligado políticamente a propiciar el bienestar.

**Palabras clave**—Activismo, desigualdad, derechos, gobierno, sociedad.

## Introducción

El activismo social es una participación activa que busca generar una conciencia sobre la necesidad de atención a una o varias problemáticas presentes en la sociedad, y de la cual surgen víctimas y afectaciones humanas, materiales e incluso ambientales. El activismo es una representación de inconformidad, pero sobre todo de empatía hacia las situaciones presentes, parte del posicionamiento de unión de la sociedad ante la exigencia de respuesta y cumplimiento por aquella o aquellas instancias encargadas de accionar.

Es importante reconocer el activismo como una búsqueda para satisfacer las necesidades y para hacer valer los derechos humanos por medio de la organización de la sociedad, ciudadanos no pertenecientes al sector público/gobierno y que buscan y luchan por promover los derechos los cuales son establecidos como una garantía para todas y todos, tan es así, que a lo largo de los años se ha dicho que los derechos humanos son universales, inalienables e indivisibles, pero aun hoy en día los derechos humanos siguen sin ser gozados por igual en los diferentes espacios sociales, ni las oportunidades han sido igualitarias ni equitativas, sigue existiendo esa falta de garantías y de igualdad social derivado de una carencia de cumplimiento por las figuras y autoridades correspondientes. Y es por ello que las movilizaciones son parte importante en la búsqueda de respuestas de las demandas efectuadas.

La Organización de las Naciones Unidas (1998), establece dentro de Declaración sobre el derecho y el deber de los individuos, los grupos y las instituciones de promover y proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales universalmente reconocidos, llevada a cabo por la Asamblea General, que "Toda persona tiene derecho, individual o colectivamente, a promover y procurar la protección y realización de los derechos humanos y las libertades fundamentales en los planos nacional e internacional", lo cual establece al activismo social como un acto apegado a nuestro derecho, obligación y deber ser, en la búsqueda de ser escuchados, vistos y atendidos.

Para Fernando Díaz (2014), El activismo social bien entendido, trata de encontrar causas y respuestas a través de las Instituciones de nuestro país y muchas de ellas se constituyen como Organizaciones No Gubernamentales y otras más son causas comunes que en ocasiones, generan una gran movilización que ya quisieran algunas instancias de interés público como lo son los propios Partidos Políticos que han ido perdiendo su razón de ser; en parte, ser una de las vías de acceso al poder para elevar determinadas demandas de la población y convertirlas en obras, servicios, espacios, planes, programas, proyectos, etcétera.

Se establece que "La contribución de las organizaciones no gubernamentales es importante no sólo en términos de los resultados que consiguen, y, por tanto, contribuyendo al optimismo que las personas puedan sentir acerca de la defensa de los derechos humanos en el mundo, sino también porque las organizaciones no gubernamentales son, en un sentido muy directo, herramientas que están disponibles para ser utilizadas por las personas y grupos de personas en todo el mundo. Son administradas y coordinadas como muchas organizaciones por particulares, pero una gran parte de su

<sup>1</sup> Stephanne Fernández Sánchez es Doctorante en Administración y Políticas Públicas del Centro de Estudios Superiores en Ciencias Jurídicas y Criminológicas, México, Veracruz. [stephannefs@hotmail.com](mailto:stephannefs@hotmail.com)

fuerza viene también de otros miembros de la comunidad que ofrecen un apoyo voluntario a su causa. Este hecho le confiere una gran importancia para las personas que desean contribuir a la mejora de los derechos humanos en el mundo” (S.A. 2017).

### **Descripción del Método**

La propuesta de investigación planteada a lo largo del desarrollo del documento, establece apoyarse en una metodología de corte descriptivo, la cual se dirige a la investigación sobre la importancia y el reconocimiento del activismo como una necesidad para la búsqueda del cumplimiento de los derechos humanos, partiendo de una participación activa respaldada por un enfoque de derechos. Estableciendo a la sociedad en general, a las organizaciones de la sociedad y a esa población no perteneciente a instituciones gubernamentales ya que, si bien se dice, uno no puede ser juez y parte ante un hecho, el análisis deberá ser en todo momento crítico y objetivo partiendo de la perspectiva de derechos, de igualdad, equidad, justicia y oportunidades.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Diversos textos establecen que el activismo es el medio en el cual se busca generar una sociedad equitativa, coherente, respetuosa para el pleno cumplimiento de las necesidades, logrando así, una vida libre e integral, de la mano de la corresponsabilidad, a través de la participación y acción de lo que se denomina como gobierno y ciudadanía. De una acción conjunta en el proceso de Gobernanza y participación.

Se establece también que el activismo es la estrategia que se ejerce como medio de exigencia y de búsqueda de respuestas ante una problemática que impacta de manera desfavorable en el desarrollo de un sector o grupo social, presentado la vulnerabilidad e inseguridad como una característica adherida a ello. Otra característica identificada, es que gran parte de quienes participan en los movimientos sociales son mujeres y hombres jóvenes, que ante los nuevos paradigmas y necesidades sociales luchan por erradicar la desigualdad y poner en marcha el respeto y cumplimiento a los derechos humanos.

Diversos colectivos y organizaciones de la sociedad civil, hoy en día se apoyan de una participación activa, de la acción de ser vistos en movimientos de una manera presencial, en las calles, en espacios de uso común o frente a las instancias a las cuales les piden respuestas y acciones, pero también le otorgan reconocimiento al uso de los medios de comunicación como mecanismo de participación dentro del activismo, por medio de las diversas plataformas existentes y de las múltiples herramientas tecnológicas que existen dentro de ellas. Hilde C. Stephansen (2018), establece en su artículo, que “recientemente se le ha prestado mucha atención a la relación entre los movimientos sociales y los medios de comunicación, con investigaciones enfocadas en las implicaciones de las nuevas tecnologías mediáticas para la formación de movimientos y la trayectoria de las protestas”, a lo cual diversas organizaciones de la sociedad civil coinciden.

Hoy en día existen plataformas que ofrecen el poder integrar distintas herramientas a lo largo de las campañas con el objetivo de crecer en el impacto y relevancia del cambio que se quiere y busca lograr, con el objetivo principal de ayudar a los colectivos a amplificar su voz y a reducir el tiempo al momento de articular campañas de exigencia de derechos, de forma ágil, con el espacio abierto de articulación y construcción colectiva sobre campañas, movilización y tecnología (Axionar.io, 2020).

El activismo ha trascendido y se ha ido adecuando acorde a las demandas, necesidades, etapas y desarrollo de la sociedad, tal y como a lo largo de la historia se ha visto presentado en el cambio de paradigmas, las modificaciones a las estructuras se han acompañado de nuevos métodos de acción para el logro en la obtención de recursos y en la evolución de quienes se desenvuelven en la sociedad o comunidad. El cumplimiento de los derechos humanos siempre será el punto de partida dentro de los colectivos y grupos sociales, con la finalidad de justicia social.

#### *Conclusiones*

El activismo tiene sus orígenes en las disciplinas de las ciencias sociales, ya que éstas tienen la función de intervenir en el estudio de la sociedad, siendo parte importante los profesionales ya que accionan como factor de cambio, por

medio de la participación activa ante las problemáticas sociales, que impactan en el desarrollo y evolución de la misma, limitando en los avances sociales, económicos, culturales, entre otros. Sin embargo, a lo largo de su trascendencia y posicionamiento se han ido sumando otras disciplinas que complementan la función y que de igual manera buscan formar parte de las causas, sea de manera directa o indirecta, siendo ellos afectados o por el simple pero importante hecho de la empatía.

La lucha por la búsqueda y el cumplimiento de los derechos ha sido un evento que a lo largo de los años se ha presentado sobre diferentes temas, causas y objetivos, y que han dejado huella desde el contexto global hasta los contextos locales, ya que el activismo no es una acción fácil e incluso ha desencadenado resultados que han marcado a la sociedad por tener desenlaces fatales, atentando en contra de la estabilidad, seguridad, integridad e incluso la vida de quienes han sido figuras de lucha y de levantamiento de voz.

El activismo en gran cantidad de ocasiones logra evidenciar omisiones o malas prácticas de las instituciones gubernamentales o de aquellas figuras titulares de las mismas, incluso el activismo promueve la conformación y/o reestructuración de las políticas públicas a fin de ser claras, objetivas y funcionales para quienes son parte de la ciudadanía y no únicamente del Gobierno, las políticas públicas y las políticas sociales están implícitas en este acontecimiento.

Derivado de la globalización el activismo ha presentado la necesidad de apoyarse de sus orígenes, de sus métodos y modelos tradicionales, pero también de la innovación ante el uso de nuevas estrategias y herramientas entre las cuales se encuentran el apoyo de las tecnologías, plataformas digitales y los medios de comunicación e incluso las alianzas entre los diversos colectivos y grupos sociales, con la única finalidad de obtener mayor fuerza e impacto a su labor.

La presencia del activismo puede ser vista como una forma pacífica en la búsqueda de derechos y oportunidades, en una manera de alzar la voz y buscar las miradas de todos y todas, para llegar al resultado esperado o al más cercano al mismo, pero también hay movimientos que ponen en tela de juicio el ser y el hacer del activismo, poniendo en tela de juicio la finalidad del mismo e incluso de sus participantes. Dentro del activo se llega a abordar el tema del activismo e infiltrados, en el cual mencionan que existen movimientos sociales que promueven una finalidad pero que existe la participación de otros actores que desvirtúan el origen real y que desencadena otros hechos como la misma violación o vulneración de derechos, propiciando una inestabilidad, el reproche y el rechazo al movimiento.

Es importante mencionar que grandes avances sociales y reconocimiento a las problemáticas cotidianas han sido derivadas de la lucha y la participación de personajes con una carrera en el activismo y con un sentido de humanidad con perspectiva de derechos, que han logrado promover de manera favorable su visión y enfoque sobre el activismo, buscando no naturalizar los hechos de agresión, violencia, inequidad, vulneración, limitación y todo aquello que desencadene en las grandes brechas de desigualdad existente sea por características, condición, estatus económico, social, cultural o género.

El activismo se puede definir como cualquier movimiento de tipo social, político, económico, ecológico o religioso que se produce con el fin de lograr un cambio, ciertamente, el activismo agrupa a un conjunto de personas que se reúnen para protestar ya sea en contra de algo o por el contrario porque se pronuncian a favor de algo. Igualmente, son grupos bien organizados que pueden utilizar diferentes formas de protestar y son impulsados por diferentes causas para llevar a cabo sus actividades. Además, las maneras más comunes como se manifiestan los activistas son las huelgas, manifestaciones, bloqueos de carreteras, propuestas de leyes o reformas, e incluso en desarrollo de proyectos y la presentación de conferencias sobre temas específicos (Quiroa M. 2020).

La organización, planeación, administración de recursos humanos, materiales, físicos y financieros son parte del proceso del activismo, al igual que la educación y reeducación social, el activismo puede iniciar de manera individual, pero se refuerza con la integración de grupos y colectivos.

### *Recomendaciones*

El activismo debe de ser reconocido y posicionado como un método de participación que tiene como finalidad y objetivo principal el apelar, exigir o apoyar una causa y la justicia social, es por ello que debe de tener mayor reconocimiento y apoyo por todas y todos.

La perspectiva de derechos humanos debe de ser considerada y aplicada de manera permanente desde los diversos sectores; público, privado y social, ya que las buenas prácticas desenlazan en grandes avances y resultados.

Los profesionales de las ciencias sociales deben de identificar en el activismo un campo de desarrollo profesional, con la gran posibilidad de intervención en los procesos de movilización social, de sensibilización, concientización, participación en procesos de educación social y reeducación.

Todo grupo social o colectivo debe de ser firme a su convicción y a la causa por la cual lucha, ya que de esa manera tendrá clara su posición y los medios por los cuales llevara a cabo cada una de sus acciones. Por lo cual la planeación, coordinación, la administración deberá de ser clara.

Se debe de reconocer que el activismo social hoy en día ha tomado mayor fuerza derivado del uso de las tecnologías de la información y el uso de la banda ancha/acceso al internet, ya que de esa manera logran llegar a diversos espacios, antes no alcanzados, se han diseñado diversas plataformas con la capacidad de generar presencias ante las instancias en las que se existe atención, acciones y respuestas.

Es impronente tomar en cuenta que las organizaciones de la sociedad civil aportan y contribuyen en cubrir necesidades que el mismo gobierno no cubre o que cubre a escala, por lo cual se debe de identificar la importancia de la vinculación y la corresponsabilidad social.

Dentro del activismo no solo se debe de considerar la meta, sino tambien esos factores de riesgo e incluso aquellas consecuencias y o daños colaterales derivados de las luchas de intereses y poder, dentro del activismo se han tenido perdidas considerables por ser un acto que evidencia una carencia, una mala articulación o un incumplimiento a las normas y obligaciones, por lo que no se puede no mencionar el termino represalias.

El activismo como búsqueda y cumplimiento de los derechos humanos deberá de ser acompañado de aprendizaje, responsabilidad, apertura al diálogo, de una comunicación asertiva, el respeto a las diversas ideologías sin perder su propia ideología e ineres, de cultura de respeto y paz.

## Referencias

Fernando Díaz Naranjo (2014). El activismo social en consecuencia, se integra como un nuevo componente social que tiene diversos significados. La Silla Rota, Revista Digital. <https://lasillarota.com/opinion/columnas/el-activismo-social/64350>

Hilde C. Stephansen (2018). ¿Activismo de los Medios como Movimiento? Identidad Colectiva Formación en el Foro Mundial de Medios Libres. Publicado originalmente en Media and Communication, 2017, Volumen 5, Número 3, Páginas 59–66, traducción al español. <https://www.cogitatiopress.com/mediaandcommunication/article/view/1034>  
<http://www.fmml.net/spip.php?article271>

Mirian Quiroa (2020). Activismo. Econopedia. <https://economipedia.com/definiciones/activismo.html>

ONU (1998). Declaración sobre el derecho y el deber de los individuos, los grupos y las instituciones de promover y proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales universalmente reconocidos. Resolución aprobada por la Asamblea General 53/144. [https://www.hchr.org.co/documentoseinformes/documentos/html/pactos/declaracion\\_sobre\\_derecho\\_deber.html](https://www.hchr.org.co/documentoseinformes/documentos/html/pactos/declaracion_sobre_derecho_deber.html)

S.A. (2017). Activismo en favor de los derechos humanos y papel de las organizaciones no gubernamentales. COMPASS: Manual de Educación en los Derechos Humanos con Jóvenes. Capítulo 4. Revista digital. <https://www.coe.int/es/web/compass/human-rights-activism-and-the-role-of-ngos>

## Notas Biográficas

<sup>1</sup> Licenciatura en Trabajo Social en la Universidad Veracruzana Región Poza Rica-Tuxpan, Maestría en Educación Especial con Enfoque Inclusivo con titulación automática por desempeño académico por la Universidad Pedagógica Veracruzana, Maestría en Trabajo Social por la Universidad Veracruzana inscrita dentro del Programa Nacional de Posgrado de Calidad PNPC, y CONACYT, Doctorante en Administración y Políticas Públicas por el Centro de Estudios Superiores en Ciencias Jurídicas y Criminológicas CESCIJUC, Cd. De México, con asistencia y participación a congresos nacionales e internacionales. [stephannefs@hotmail.com](mailto:stephannefs@hotmail.com)

# USOS Y COSTUMBRES EN CHERÁN: ORÍGENES Y DESARROLLO

Figueroa Aguilar Marcela<sup>1</sup>, Godínez Reyes Norma Laura<sup>2</sup>

**Resumen-** Cherán es municipio del estado de Michoacán, con fuerte presencia de habitantes de origen indígena que se significa por la unión y conjunción de los comuneros integrantes de la misma; durante muchos años han luchado por preservar los bienes de la comunidad, desde luego su tierra y el principal recurso con que cuentan que es el bosque. Esto les ha llevado a enfrentarse con grupos de delincuencia organizada y destaca de manera importante su actividad en los años recientes anteriores a 2011. Esta unidad les permitió trasladar su activismo en materia de seguridad pública, a una lucha estrictamente social para cambiar el sistema mediante el cual eligen a sus autoridades. Por esto en el año de 2011 pudieron por primera vez elegir a la autoridad civil de su municipio mediante el sistema de “usos y costumbres”, el cual recuperaron después de centurias de no tenerlo. En este trabajo se describen las principales causas que llevaron a esta movilización social; se realiza un análisis transaccional descriptivo. Se utiliza el modelo de la violencia y del conflicto propuesto por Galtung (2003).

**Palabras clave**—indígenas, Michoacán, usos y costumbres, violencia.

## Introducción.

Con la llegada de los misioneros franciscanos a Michoacán, en el periodo de la conquista española, se empezaron a formar haciendas productivas, en las que se empleaba a los indígenas. Al municipio del estudio se le da el nombre de San Francisco Cherán en el año de 1533; en la Ley Territorial del 10 de diciembre de 1831, se le señala una como tenencia del municipio de Nahuatzen, y es hasta la Ley Territorial del 20 de noviembre de 1861 que se le reconoce y constituye como un municipio. Este se encuentra ubicado en la región que comúnmente se conoce como la Meseta Purépecha, cuenta con aproximadamente 22 mil hectáreas de bosque de pino y encino, lo que convierte al bosque en la principal fuente de ocupación e ingresos para los habitantes del municipio; principalmente sus pobladores se dedican a la extracción de resina del pino. La inconformidad generalizada y que ha servido como cohesión a dicha comunidad es la disminución de su bosque, pues ellos afirman que los grupos delictivos han talado clandestina e ilegalmente más de 8 mil hectáreas, lo que repercute y afecta severamente la economía de la comunidad. De acuerdo con los datos del Censo General de Población 2010, el municipio cuenta con 18,141 habitantes. De ese total, conforme al listado nominal del Instituto Federal Electoral, en el municipio se encuentran inscritos 13,608 electores.

Se integra por 15 localidades, las principales son Cherán (cabecera municipal) con 14 mil 245 pobladores, que es a la vez una comunidad indígena; la tenencia Santa Cruz Tanaco, 2 mil 947 que conforman otra comunidad indígena; y la ranchería Casimiro Leco (el Cerecito) con 512 que es una tercera comunidad indígena.

La presencia de grupos delictivos organizados ha mantenido bajo un hostigamiento y amenaza, casi de manera permanente a los habitantes del municipio, a los que además de impedirles trabajar en sus parcelas resineras, con la tala clandestina que realizan trae como consecuencia una devastación ambiental, lo que significa un perjuicio permanente a la comunidad.

Estos problemas de inseguridad que obligaron a la comunidad a organizarse para defenderse de la delincuencia, de manera natural se trasladaron a un descontento general por el sistema de gobierno de partidos que se estimaban era incapaz de darles la tranquilidad que requerían, por lo que se llegó a una ruptura entre los ciudadanos y sus gobernantes.

Hostigados y a la vez unidos por la vida de inseguridad y la inconformidad mencionada, en el año de 2011 la comunidad de Cherán inicio una lucha legal, ante las instituciones electorales competentes, para sustituir la forma de elección de sus gobernantes y recuperar el sistema ancestral de sus “usos y costumbres”. Sistema este que permanecía para la elección de sus autoridades comunales, entiéndase en materia agraria, y para organizarse en cuanto defensores de sus bienes y a la vez mejorar la seguridad pública para la comunidad.

Hicieron la petición inicial ante el Instituto Electoral del Estado, órgano que resolvió en forma negativa para ellos, por lo que acudieron a la Sala Superior del Tribunal Electoral de la Federación el cual les dio la razón y ordeno que la elección de la autoridad municipal se hiciera conforme a sus “usos y costumbres”, lo cual realizan desde el año 2011.

<sup>1</sup> Marcela Figueroa Aguilar DRA es Profesor de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en Morelia, Michoacán. mafigueroa@umich.mx.

<sup>2</sup> Norma Laura Godínez Reyes DRA es Profesor de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en Morelia, Michoacán. lgodinez@umich.mx

En este trabajo describimos los principales aspectos de los conflictos que dieron origen al movimiento social del 2011, y que a la fecha caracterizan el comportamiento de los habitantes, así como las distintas variables de la violencia que conceptualiza Galtung (2003) utilizando el “triángulo de la violencia” en el que se representa la dinámica de la generación de la violencia en conflictos sociales.

### Marco Teórico-Conceptual

Se utiliza para hacer el análisis de este trabajo el modelo de Joan Galtung, en el que identifica a la violencia como un iceberg, de modo que la violencia visible es solo una pequeña parte del conflicto. Y conforme a esta teoría los tipos de violencia serían tres:

- La violencia directa: la cual es visible, se concreta con comportamientos y responde a actos de violencia.
- La violencia estructural: que se centra en el conjunto de estructuras que no permiten la satisfacción de las necesidades y se concreta, precisamente, en la negación de las necesidades.
- La violencia cultural, la cual crea un marco legitimador de la violencia y se concreta en actitudes.

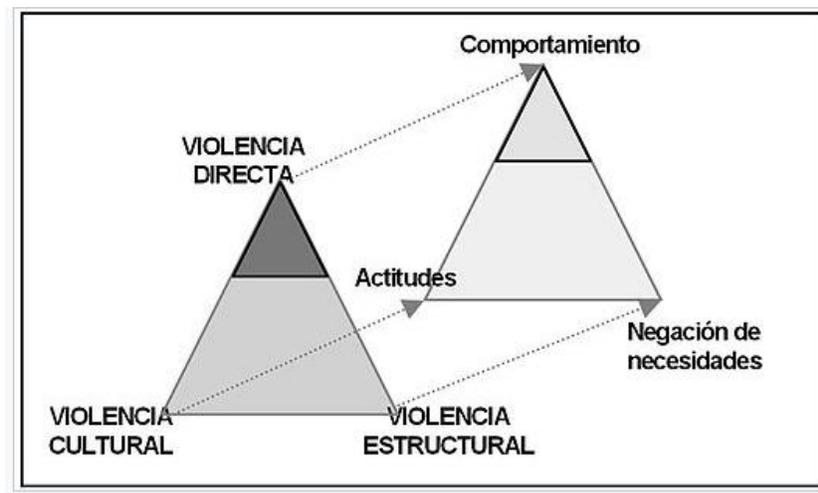


Figura 1. (Galtung, 2003) Tipos de violencia

Como lo menciona (Gasparello, 2018): “La excepcionalidad de los logros de Cherán en el campo de la seguridad, la participación y la transformación del conflicto resaltan en el contexto nacional de México que, desde 2006, vive una situación de violencia generalizada y sin precedentes, cuando el gobierno encabezado por Felipe Calderón declaró la “guerra” a la criminalidad organizada. Se trata de un conflicto por el control del territorio, de los recursos y de los sectores legales e ilegales de la economía, cuyos principales actores son las estructuras políticas y los cuerpos de seguridad del Estado, los cárteles criminales y las empresas extractivas.”

Los conflictos relacionados con la penetración del crimen organizado, en el municipio de Cherán, la tala clandestina y el descontento con la organización política que se vivía a través de los años y hasta el 2011, estas son las causas que dieron origen a un “levantamiento” social, solidario y generalizado en el que la población participó, y lo que dio origen a la transformación del sistema electoral y de gobierno desde el sistema de partidos a la modalidad conocida como “usos y costumbres”, la revaloración de los recursos naturales y la instauración de la seguridad comunitaria.

En México, existen usos y costumbres que se aplican y ejercen, en sustitución a las normas generales y abstractas para ser aplicadas a una sociedad en general.

La Suprema Corte de Justicia de la Nación explica sobre los usos y costumbres lo siguiente:

(Suprema Corte de Justicia de la Nación, 2016) “Los usos y costumbres son llamados así para distinguirlos del común de la normatividad nacional y constituyen un sistema normativo propio de los pueblos y comunidades indígenas”

(García Máynez, 1988) señala que: “para que surja la costumbre es indispensable que una práctica social más o menos constante se halle unida a la convicción de que dicha práctica es obligatoria [...] la repetición de determinadas formas de comportamiento acaba por engendrar, en la conciencia de quienes la practican, la idea de que son obligatorias”

Estas dos apreciaciones diferentes nos sirve para tener claro que en el caso a estudio no se trata de “instaurar” una costumbre que se ha venido constituyendo por la practica social, sino que se trata de la recuperación de “usos y costumbres” que se realizaban en tiempos ancestrales, por muchas generaciones anteriores a la actual, es decir lo que practicaban los pueblos originarios “fue recuperado” por el pueblo de Cherán, para instaurarlo nuevamente como sistema de elección de sus autoridades.

Para los fines que interesan a este trabajo debemos precisar qué son los “usos y costumbres”, o bien como usamos y entendemos dicho termino y no propiamente una definición pues esta puede variar de mente en mente, o según la materia en que se apliqué.

Los indígenas en México, hoy muy mencionados como pueblos originarios, se regían por sus leyes, que no estaban escritas y ordenadas como hoy podemos entender que se regula el orden social o una materia en específico de ese orden social. Estas sus leyes que era la forma o procedimiento que utilizaban para la toma de decisiones de interés comunal es lo que se constituye como los “usos y costumbres”.

Con la llegada de los colonizadores españoles esos “usos y costumbres” que regían la vida comunal, se fue sustituyendo y por tanto perdiendo, al imponerse las reglas o leyes que los conquistadores reconocían e imponían a todos. Así poco a poco, los “usos y costumbres” fueron reduciéndose en el ámbito territorial en el que se aplicaban y al mismo tiempo en los distintos aspectos de la convivencia social en que igualmente se aplicaban y regían esta.

Esto llego a reducirse estrictamente a los territorios reconocidos como posesión y propiedad de las comunidades de indígenas. Y en cuanto materia únicamente para hacer la elección de sus autoridades que tenían que ver con esas posesiones.

En nuestra época encontramos pocas referencias a pueblos y comunidades indígenas, término que se ha ido sustituyendo por el de pueblos originarios.

Así que los usos y costumbres, a los propósitos de este trabajo, es la decisión de los pueblos originarios para decidir sus aspectos sociales, entre los que se considera la elección de autoridades, usando el sistema o método que se tiene desde tiempos ancestrales, de muchas generaciones antes, o sea sus formas originarias de hacerlo.

Como señala Maldonado (1998: 367), mencionado por (Canedo Vásquez, 2008), “ los grupos indígenas luchan por diversas demandas y reivindicaciones. En el ámbito local, estas son: la defensa del territorio (límites, tenencia de la tierra y recursos naturales), la recuperación del poder local controlado por caciques, el fortalecimiento del consejo de ancianos, la lucha por la gestión directa de recursos y obras de infraestructura, la lucha por ser o volver a ser municipio, la defensa del carácter municipal, y la lucha por legislar y defender, una vez legislada, la posibilidad de elección de autoridades por “usos y costumbres”, es decir, en asamblea, sin filiación partidista y bajo el sistema de cargos.”

### Orígenes y desarrollo

El municipio de Cherán se compone de cuatro barrios, el día 15 de abril de 2011, se perpetró un movimiento por la seguridad de los habitantes, por la reapropiación de los recursos naturales y su territorio, y por la conquista de la autonomía política de la localidad.

En la mañana de ese día, un grupo de alrededor de 10 mujeres del municipio, detuvieron utilizando como su única defensa su cuerpo, a un centenar de camiones que trasportaban, como lo hacían todos los días madera robada de los bosques de la comunidad; este problema, venia aquejando a los pobladores desde años antes y agudizándose desde el año de 2008. Se había sufrido el asesinato, insulto, humillación y amenazas ante cualquier reclamo. Las mujeres habían sufrido de violación, y a pesar de haber presentado quejas y denuncias, no eran atendidas por quienes ocupaban cargos públicos y estaban obligados a ello. A partir, de este momento se inicia un cambio y esa misma tarde, la mayoría de los habitantes del pueblo se reunieron alrededor de las fogatas, que se instalaron en sus barrios, en sus esquinas, afuera de sus casas, iniciando además una ronda comunitaria, lo que significaba la reapropiación y control de las áreas comunales, calle por calle, barrio por barrio, lo mismo que del bosque; una forma de territorialidad, en defensa de los bienes comunales como base de la reproducción social y cultural. Durante nueve meses, la comunidad mantuvo un autosequestro y se hizo cargo de la seguridad, la justicia, la recolección de víveres, la alimentación, el abasto de agua.

Las rondas comunitarias son grupos de comuneros que se eligen por la comunidad a las que se asignan tareas de vigilancia y de seguridad, se les asigna un territorio y tareas específicas y se hace un listado para la rotación de los

integrantes de la ronda de tal manera que todos los comuneros acaban por participar en ellas, cumpliendo las funciones señaladas. El comunero que por alguna razón no cumple con esta responsabilidad es sancionado por la comunidad conforme a sus usos y costumbres.

A continuación, vinieron las primeras acciones encaminadas a regresar la paz al municipio, a buscar la prosperidad en las tierras, por lo que comenzaron expulsando a los talamontes ilegales, así como a los policías que protegían al crimen, desconocieron al presidente municipal y a los partidos políticos.

Se utilizaron las fogatas como puntos de discusión, en las que participaban los habitantes, planeando una nueva forma de organización, que les diera la seguridad y que pudieran los habitantes empezar a generar su desarrollo económico, se instalaron de manera libre, aproximadamente 150 fogatas.

El municipio de Cherán está distribuido en cuatro barrios, denominados Jarhukutini el Barrio 1, Ketsikua el Barrio 2, Karakua y P'arhikutini el barrio 3 y 4; estos barrios son una subdivisión mayor que la de una manzana, estas divisiones funcionan en relación con las elecciones, ocupación de cargos oficiales, y ciertas obligaciones municipales y ceremoniales. Los barrios muestran muy pocas diferencias, y el pertenecer a un barrio se basa enteramente con el lugar de residencia, los propietarios que tienen su residencia en otro barrio sólo tienen obligaciones de barrio en el lugar de su residencia.

En cuanto a la integración del Concejo Mayor de Gobierno Comunal se acordó que serían tres representantes por cada uno de los barrios para conformar dicho Concejo.

Por lo que en diciembre de 2011, se informó por parte de la Comisión Especial de Seguimiento, que se había realizado la consulta para la aprobación del sistema de usos y costumbres para elegir a las autoridades en el Municipio de Cherán, obteniendo 4,846 votos a favor del nuevo sistema y 8 personas votaron en contra de la propuesta, lo que representa el 39.33% en relación con el Registro Federal de Electores del INE.

La duración de dicho Concejo será por el período contemplado constitucionalmente para los Ayuntamientos, con la salvedad de que los concejeros podrán ser removidos en cualquier momento, derivado de su mal desempeño, si así lo determina la asamblea de barrio correspondiente. Como parte de los acuerdos se determinó que no habría candidaturas, sino que las personas que se considerarán aptas para ocupar el cargo en el concejo, serían propuestas por las asambleas de barrio, entre aquellas personas originarios de Cherán, que no tuvieran antecedentes penales, y siendo mayores de veintidós años, así como haber cumplido con su trabajo comunitario.

Así mismo, se conoció que en la comunidad de Santa Cruz Tanaco, hubo 498 personas que no levantaron la mano, pero que hicieron una manifestación general en voz con un "NO". Por lo que dicha comunidad manifestó su deseo de ser autónoma e independiente de Cherán, y deseaban recibir su presupuesto de una manera directa para satisfacer sus necesidades. Dicha decisión fue argumentada en una falta de comunicación con San Francisco Cherán para organizarse o entablar el diálogo para intercambiar puntos de vista; además se quejaban de que no eran tomados en cuenta para integrar las autoridades municipales. Existen otros conflictos entre ambas comunidades, como el hecho de que a la comunidad indígena de Santa Cruz Tanaco se le tiene negado el acceso a la cabecera municipal, lo que les impedía tramitar cualquier documento, incluso hasta los documentos oficiales, además argumentaban la falta de obras en la comunidad, así como el acceso a los recursos públicos en beneficio de sus espacios.

Por lo anteriormente señalado, se acordó que la Comunidad indígena de Santa Cruz Tanaco celebrará asamblea general con el propósito de elegir al Consejo Administrativo de la Tenencia, mismo que se integrará por un Presidente, Un cuerpo de Consejeros que representaría a los barrios de la comunidad y un encargado de Conciliación y de Procuración de Justicia.

Para el municipio de Cherán se determinó que se elegiría por voto público, un concejo mayor formado por doce notables llamados Keri (grandes), por lo que ya no participarían en la elección del trece de noviembre de 2011 y se instauraría el primer gobierno comunal el cinco de febrero de 2012 para gobernar la cabecera municipal.

En el inicio y ante la ausencia de normas establecidas, se basaron los acuerdos en los derechos humanos, en el artículo segundo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como el artículo 3º de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán, y en el convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo y en la Declaración a los Derechos para los Pueblos y Comunidades Indígenas.

Ante la necesidad de armonizar la normatividad estatal con el reconocimiento de gobiernos erigidos a través del sistema de usos y costumbres, el 16 de marzo de 2012 se publicó la ley indígena estatal, en las que se modificaban ocho artículos de la Constitución.

Las principales reformas consideraban la existencia en Michoacán de pueblos indígenas y de sus usos y costumbres como formas de organización. Posteriormente, en el año de 2014, la SCJN reconoce el derecho a la libre

determinación de la comunidad, situación inédita en Michoacán en cuanto que ningún otro gobierno local se había erigido conforme a sus “usos y costumbres”, para elegir a quienes habrán de realizar las actividades de gobierno directamente y conforme a los procedimientos tradicionales de la población.

Una de las principales dificultades, en el ámbito normativo, se ubica en que la figura del concejo no está aceptada como forma de gobierno en las legislaciones, lo que limita la capacidad de gestión y acceso a los programas y recursos ante las dependencias estatales y federales.

### Comentarios finales

La desigualdad de la sociedad de Cherán, es lo que conforma la estructura de la violencia y la raíz del conflicto que se vivió en la comunidad.

Independientemente de los posibles beneficios que para la comunidad de Cherán pudo haber representado la adopción del sistema de usos y costumbres, el haber respondido el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, de manera afirmativa la solicitud del 16.9% de los ciudadanos empadronados, parecería como si la aplicación de las disposiciones sobre los pueblos indígenas se convirtieron en un derecho de minorías que le es aplicable no sólo a ellas sino a la totalidad de la comunidad.

El caso de Cherán, en el que los conflictos en las comunidades indígenas con los gobiernos locales se resolvieron y atendieron por la vía de la jurisdiccional federal, ponen en riesgo la gobernabilidad local.

En la zona purépecha de Michoacán los logros de Cherán comienzan a propagarse, buscando la adopción del sistema de “usos y costumbres” para designar a las autoridades en las comunidades indígenas.

Entre las comunidades donde se han emprendido también acciones por establecer formas propias de gobierno, pueden señalarse Nurío, Pichátaro y Nahuatzen.

El proceso de reconstrucción social de Cherán tiene como objetivo la transformación del conflicto en el impulso de actividades que integren a la comunidad. Se ha buscado regenerar las tierras comunales, mediante la reforestación y el cuidado del bosque.

### Referencias

- Alvarado Pizaña, P. (2019). Cherán: la recreación del habitar en común. . *TLA-MELAU*, 130-150.
- Canedo Vásquez, G. (2008). Una conquista indígena. Reconocimiento de municipios por "Usos y costumbres" en Oaxaca (México). *La economía política de la pobreza*, 420.
- Galtung, J. (2003). *Violencia Cultural*. Gernika-Lumo: Gemika Gogoratuz.
- García Máynez, E. (1988). *Introducción al Estudio del derecho*. México: Porrúa.
- Gasparello, G. (2018). Análisis del conflicto y de la violencia en Cherán, Michoacán. *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad*.
- Ibarra, M., & Castillo Vaquera, J. (2014). Las elecciones de Cherán: usos y costumbres excluyentes. *Revista Mexicana de Derecho Electoral*, 263-283.
- Martínez Aparicio, J. (2017). Revuelta comunitaria por la autonomía, la reapropiación territorial y la identidad. . *Economía y Sociedad*. *Suprema Corte de Justicia de la Nación*. (Abril de 2016). Obtenido de Semanario Judicial de la Federación : <https://sjf.scjn.gob.mx/sjfsist/Paginas/Reportes/ReporteDE.aspx?idius=42054&Tipo=3&Tema=0>
- Valdivia Dounce, T. (1994). *Usos y Costumbres de la población indígena de México*. México: Instituto Nacional Indigenista

# Educación superior en tiempos de COVID-19: el caso de la Universidad Tecnológica de Tecámac

Dra. Gabriela Figueroa Moreno<sup>1</sup>, M.G.E. Itzel Antonieta Morales Hernández<sup>2</sup> y M. en E. Edgar Torres Escalona<sup>3</sup>

**Resumen:** La pandemia de COVID-19 ha puesto de manifiesto las carencias de nuestras instituciones de educación en materia de infraestructura y de formación del personal académico para llevar a cabo, de manera satisfactoria, la educación en línea por lo que nos interesó conocer cómo se sienten los alumnos de la Universidad Tecnológica de Tecámac, cuáles son los medios con los que cuentan para poder continuar sus estudios en esta modalidad y, en general, la percepción que, hasta estos días tienen al respecto. Encontrando como principal dificultad la mala calidad en la señal de internet y sentirse frustrados por no recibir retroalimentación por parte de sus profesores.

**Palabras clave:** Educación en línea, COVID-19, aprovechamiento, internet

## Introducción

El 01 de enero de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió una declaración de alerta sobre un nuevo caso de neumonía provocada por un coronavirus, a partir de la información proporcionada el 31 de diciembre de 2019 por el Gobierno de China. El 21 de enero este organismo internacional informó de los primeros contagios importados de Wuhan, China, en Japón, Tailandia, Corea del Sur y Estados Unidos. El 30 de enero, declaró la epidemia de COVID-19 como una emergencia de salud pública de importancia internacional y el 07 de febrero informó de su expansión en cinco de las regiones de la organización. El 11 de marzo, la OMS declaró finalmente la pandemia por COVID-19. (Amador, 2020)

El 31 de marzo se llevó a cabo la sesión plenaria del Consejo de Salubridad General (CSG) encabezada por el presidente de la República, Andrés Manuel López Obrador, en donde se reconoció como emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor a la epidemia de enfermedad generada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19).

El Consejo acordó medidas extraordinarias en todo el territorio nacional, entre las que destaca la suspensión inmediata, del 30 de marzo al 30 de abril de 2020, de actividades no esenciales en los sectores público, privado y social, con la finalidad de mitigar la dispersión y transmisión del virus SARS-CoV-2 en la comunidad, para disminuir la carga de enfermedad, sus complicaciones y muerte por COVID-19 en la población residente en el territorio nacional.

El CSG solicitó a las diferentes dependencias del gobierno federal y a los tres órdenes de gobierno en el ámbito de sus respectivas competencias brindar el apoyo para el éxito de la declaración, tomando las medidas necesarias bajo una estrategia coordinada y alineada a los valores y compromisos de la actual administración.

El Gobierno de México reiteró a la ciudadanía la necesidad de abstenerse de realizar actividades fuera de casa, mantener la sana distancia y las medidas básicas de higiene, con el fin de evitar un mayor número de contagios. (Secretaría de Salud, 2020)

Fue así como las escuelas cerraron sus puertas y comenzó la educación a distancia, mediada por la tecnología, la cual se ha convertido en la herramienta principal para continuar con las labores educativas en todos los niveles. La UNESCO (2020), estimaba que hacia abril de 2020 el cierre de las escuelas habría afectado a más de 91% de la población estudiantil en el mundo y realizó una serie de recomendaciones y medidas a seguir para todos los niveles educativos, de esta manera, cada escuela se dio a la tarea de diseñar propuestas para dar continuidad al trabajo académico durante la contingencia sanitaria, con el principal apoyo de las TIC. Aunque todas las instituciones universitarias han cerrado e intentado adoptar el aprendizaje en línea, muy pocas están bien preparadas para hacer este cambio de manera rápida y abrupta.

Han ocurrido muchas confusiones e improvisaciones, y los administradores, profesores y estudiantes luchan para implementar aprendizajes en línea de manera amplia y eficaz. La transición a esta modalidad requiere sistemas efectivos de gestión de aprendizajes, instalaciones de videoconferencias y personal académico con experiencia en la educación a distancia.

<sup>1</sup> La doctora Gabriela Figueroa Moreno es Profesora de Tiempo Completo (PTC) en la Universidad Tecnológica de Tecámac, RCA del CA de Tutorías, Coordinadora de Servicios Estudiantiles en la misma institución. [gabrielafigmor@gmail.com](mailto:gabrielafigmor@gmail.com)

<sup>2</sup> La maestra Itzel Antonieta Morales Hernández es Profesora de Tiempo Completo (PTC) en la Universidad Tecnológica de Tecámac. [itzel.a.m.h@gmail.com](mailto:itzel.a.m.h@gmail.com)

<sup>3</sup> El maestro Edgar Torres Escalona es Profesor de Tiempo Completo (PTC) en la Universidad Tecnológica de Tecámac. [edgar2121975@gmail.com](mailto:edgar2121975@gmail.com)

Debe considerarse que en nuestro país 60% de la población carece de una computadora y no tiene acceso a internet, y quien cuenta con éste, el ancho de banda y la conectividad son limitados para el trabajo intenso que se requiere. (INEGI, 2020)

Las carencias no se reducen únicamente a la brecha digital en los países pobres. Las Instituciones de Educación Superior (IES) también tienen problemas para elaborar con rapidez programas de educación a distancia. Más aún, muchas de esas instituciones carecen de diseñadores instrumentales experimentados, recursos educativos suficientes y una solidez institucional de soporte. (Alcántara, 2020)

### Descripción del Método

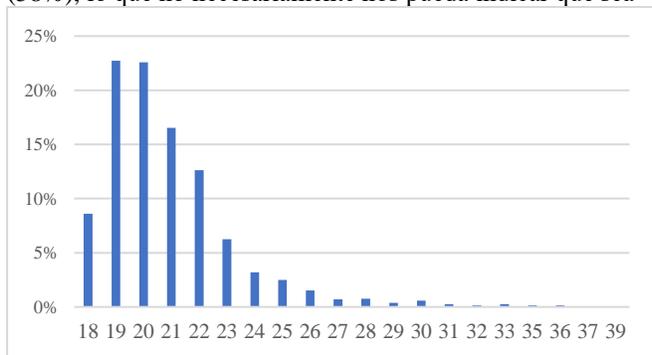
Su bien un número significativo de alumnos cuenta con recursos tecnológicos, lo cierto es que muchos de ellos no tienen los medios necesarios para dicha transición. Según la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2019, sólo 44.3 % de la población dispone de computadora y 70.1% de acceso a internet, no obstante, estos datos varían entre distintos niveles socioeconómicos de pertenencia.

De ahí surge el interés de conocer qué es lo que ocurre con la comunidad estudiantil de la Universidad Tecnológica de Tecámac, para ello se diseñó un formulario titulado “¿Cómo me siento?”, donde se investigó edad, sexo, estado civil, con quién viven, si trabajan o no, la carrera que cursan, el cuatrimestre en el que se encuentran, se les cuestionó si cuentan con las condiciones necesarias para estudiar en esta modalidad en línea, si tienen computadora propia, con internet, cómo consideran que ha sido su aprendizaje, la relación con sus profesores, si han logrado organizarse para entregar todo lo solicitado, cómo consideran que ha sido la calidad de sus tareas en comparación a como era en la modalidad presencial, los principales problemas a los que se han enfrentado en esta modalidad en línea, cómo ha sido el acompañamiento de sus tutores y si tuvieran la oportunidad de elegir entre estudiar completamente en línea, completamente presencial o en una modalidad híbrida (unos días en casa u otros en la UTec) cuál elegirían.

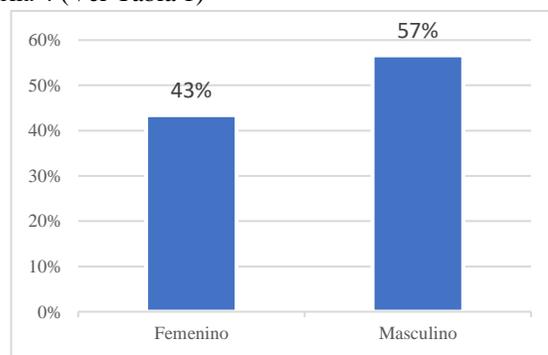
### Resultados

Obtuvimos respuesta de 1567 alumnos (de una población de 5 mil alumnos) y los resultados coinciden con lo encontrado y reportado por varias autoridades.

El 55% de nuestra población encuestada tiene entre 18 y 20 años (ver Gráfica 1), 57% son del sexo masculino y 43% femenino (ver Gráfica 2), 95% son solteros. El 47% indicó que vive con su papá, mamá y hermano(s) (ver Gráfica 3), el 33% mencionó que sí trabaja, el 42% no trabaja y el 25% dijo que “A veces” lo hace; un 64% de los alumnos indicó que considera contar con las condiciones mínimas necesarias para estudiar en línea, 60% sí tienen una computadora propia (aunque con deficiencias: no tiene cámara o no funciona adecuadamente el micrófono), el 75% sí tiene acceso a internet (con todos los inconvenientes de conectividad y señal debido a la saturación que está presentando), pero consideran que su aprendizaje ha sido peor (63%) a diferencia de estudiar de manera presencial (mencionan que el compartir espacio con la familia hace que sea un lugar con muchas distracciones, se han perdido los horarios habituales, etc.), la relación tanto con sus profesores como con su tutor de grupo indican que ha sido igual (58%), lo que no necesariamente nos pueda indicar que sea “buena”. (Ver Tabla 1)



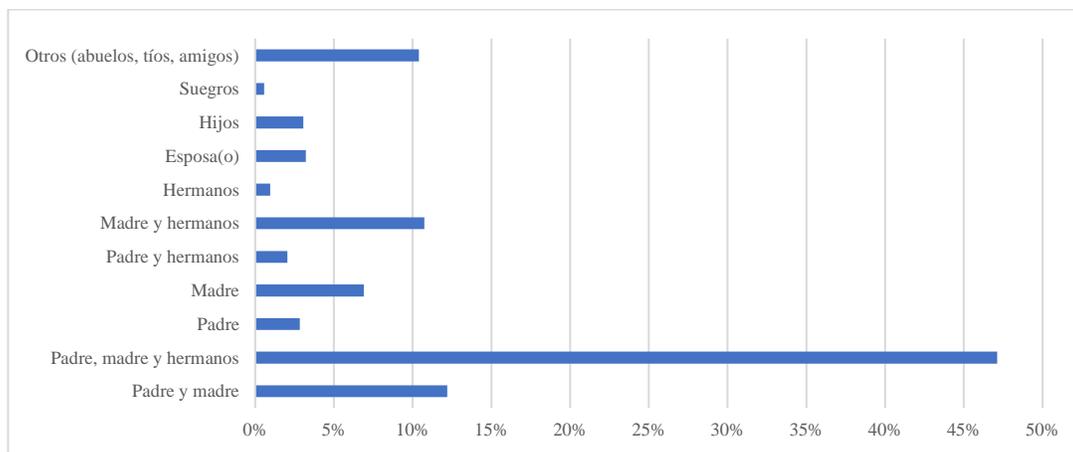
Gráfica 1. Edad de los alumnos



Gráfica 2. Sexo de los alumnos

	Igual	Mejor	Peor
Consideras que tu aprendizaje en esta modalidad en línea ha sido:	31%	6%	63%
La relación maestro-alumno ha sido:	48%	8%	44%
La calidad en la entrega de tus tareas-trabajos ha sido:	47%	23%	30%
Consideras que tu aprendizaje ha sido:	31%	6%	63%
El acompañamiento recibido de tu tutor ha sido:	58%	15%	27%

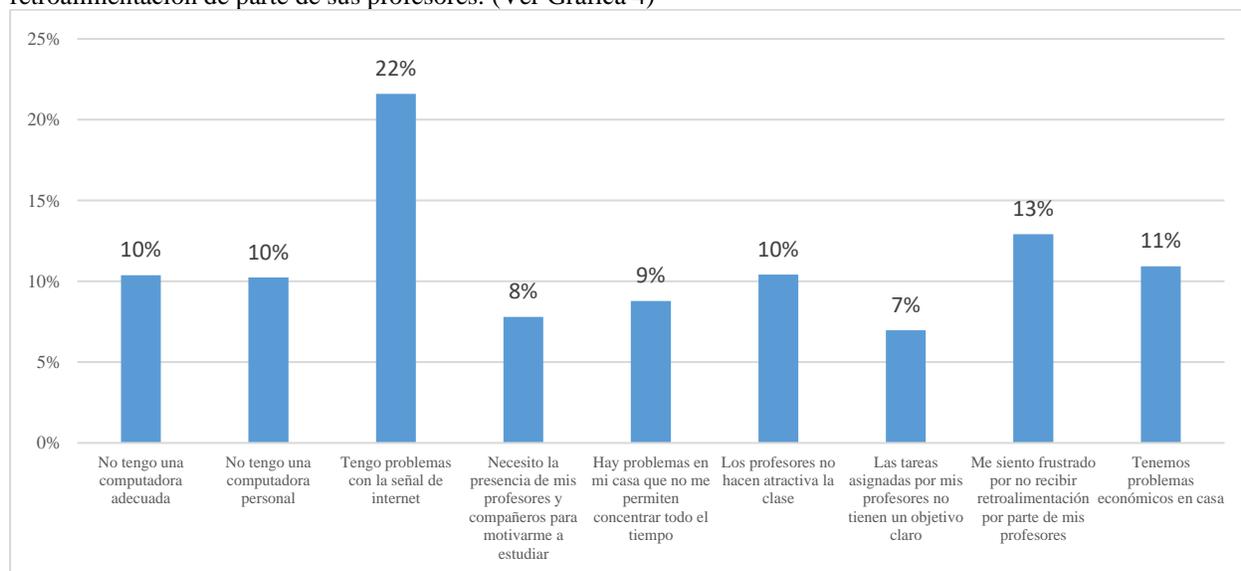
Tabla 1. ¿Cómo se sienten?



Gráfica 3. ¿Con quién viven los alumnos?

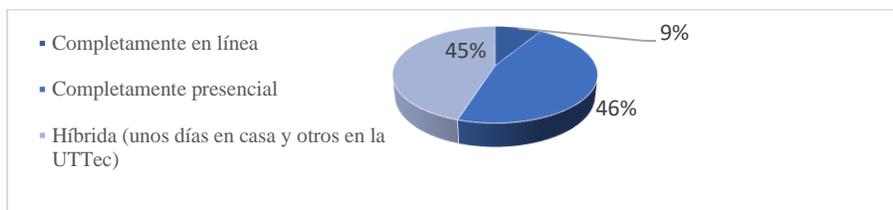
Mencionan que casi siempre han logrado organizarse para entregar las actividades que les son solicitadas (57%) y el 47% evalúa que ha sido con la misma calidad que cuando era de manera presencial (nuevamente, lo que no necesariamente puede indicar que sea de buena calidad).

Entre los datos más interesantes encontrados son los principales problemas a los que se han enfrentado en esta modalidad en línea y los más representativos fueron: la señal de internet y la frustración que viven por no recibir retroalimentación de parte de sus profesores. (Ver Gráfica 4)



Gráfica 4. Principales problemas a los que se han enfrentado en la modalidad en línea.

Hay una diferencia mínima entre las respuestas a la pregunta “Si tuvieras la oportunidad de elegir la modalidad de estudio para el próximo cuatrimestre, qué preferirías”, el 46% indicó que completamente presencial y el 45% una modalidad híbrida, algunos días en la Universidad y otros en línea, esto porque algunos consideran la posibilidad de ahorrarse el pasaje o la comida y sólo el 9% elegiría completamente en línea, como lo podemos observar en la gráfica 5.



Gráfica 5. Si pudieran elegir la modalidad de estudio

Se agregó una pregunta abierta donde ellos podían relatar qué sugieren para mejorar el trabajo en esta modalidad en línea, un número muy significativo reitera la necesidad de recibir retroalimentación por parte de sus profesores, consideran que muchos de ellos asignan actividades, en ocasiones demasiadas, que no son claras o que sólo las dejan por dejarles “algo por hacer” y no reciben observaciones, manifiestan que al ser obligados a conectarse a una clase en Google Meet y observar que el profesor sólo se dedica a pasar lista o regañarlos por no haber entregado la tarea como él la solicitó no enriquece su formación académica, aunado a lo ya mencionado, las dificultades que muchos hemos sufrido con la señal de internet ha vuelto complicado, poco motivante y significativo el aprendizaje.

### Conclusiones

La pandemia de COVID-19 ha puesto de manifiesto las carencias de nuestras instituciones en materia de infraestructura y de formación del personal académico para llevar a cabo, de manera satisfactoria, la educación en línea. De igual manera, ha exhibido las enormes desigualdades que existen entre la población estudiantil, las cuales hacen temer que la brecha digital y la del aprendizaje se puedan seguir ensanchando. Dado que la emergencia sanitaria no ha terminado, no es tiempo todavía de hacer un balance de los daños ni de las estrategias que se tendrán que desarrollar para recuperar lo perdido, principalmente en términos de los avances en el aprendizaje de los alumnos. Una vez que se regrese a las aulas, habrá que evaluar el desequilibrio que representó el haber trabajado en línea.

La diferencia en el acceso a internet entre el estrato alto y bajo es de 70 puntos porcentuales, y en cuanto a la disponibilidad de una computadora, de 63 puntos porcentuales, ambos a favor del estrato alto (INEGI, 2020).

En ocasiones existe una sola computadora en el hogar que se comparte con otros miembros de la familia y muchos de los estudiantes no cuentan con un espacio para sus labores escolares. Además, al estar en casa, el tiempo de que disponen se fragmenta entre diversas actividades, tareas del hogar y el cuidado de otros familiares. A esto se suma que, aunque existe la creencia de que los alumnos pertenecen a la generación tecnológica, muchos de ellos carecen de las habilidades necesarias para desarrollar actividades de aprendizaje en forma virtual, así como de la autodisciplina que demandan estas modalidades, en un ambiente de estrés, incertidumbre y de restricciones socioeconómicas derivadas de la pandemia. (López y Andrés, 2020)

Recordemos que el formulario se aplicó en el mes de agosto, cuando los alumnos de la Universidad Tecnológica de Tecámac estaban concluyendo el cuatrimestre mayo - agosto 2020 y los niños de educación básica (hermanos de nuestra comunidad estudiantil) estaban de vacaciones, resulta interesante saber cómo se sienten ahora, cuando muchos de ellos deben compartir el espacio, la computadora, internet y demás herramientas tecnológicas para aprender en casa.

Es una investigación que no termina aquí, nos encontramos haciendo un análisis más profundo que nos permita conocer cómo se sienten nuestros alumnos, cómo han vivido la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2, también será interesante conocer la situación que tiene que ver con los docentes y sus habilidades para diseñar actividades y dar clases a través de diferentes plataformas digitales y herramientas educativas, lo que va a incidir en el aprendizaje que obtendrán los estudiantes.

Otro aspecto para considerar será el riesgo de interrumpir y/o abandonar la Universidad, esto puede verse incrementado debido a la situación económica del país una vez concluida la pandemia. De igual manera, una vez concluida dicha pandemia se deberá diseñar e implementar estrategias de regulación para aquellos alumnos que presenten rezago con respecto a sus compañeros. Es evidente que hay mucho trabajo por hacer, ahora, y cuando logremos regresar a la Universidad de manera presencial.

### Referencias

- Alcántara, S. (2020) Educación superior y COVID-19: una perspectiva comparada. En Educación y pandemia. Una visión académica. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Universidad Nacional Autónoma de México
- Amador, B. (2020) Aprende en casa con #SanaDistancia en tiempos de #COVID-19. En Educación y pandemia. Una visión académica. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Universidad Nacional Autónoma de México
- López, R. y Andrés, R. (2020) Trayectorias escolares en la educación superior ante la pandemia ¿continuar, interrumpir o desistir? En Educación y pandemia. Una visión académica. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Universidad Nacional Autónoma de México
- Secretaría de Salud (2020) Consejo de Salubridad General declara emergencia sanitaria nacional a epidemia por coronavirus COVID-19 Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/prensa/consejo-de-salubridad-general-declara-emergencia-sanitaria-nacional-a-epidemia-por-coronavirus-covid-19-239301>
- INEGI (2020) Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2019. México.
- UNESCO (2020) El coronavirus COVID-19 y la educación superior: impacto y recomendaciones. Recuperado de <https://www.iesalc.unesco.org/2020/04/02/el-coronavirus-covid-19-y-la-educacion-superior-impacto-y-recomendaciones/>

## ¿Cómo Inducir al Estudiante en el Análisis Estructural del Artículo Científico?

M. en D. Claudia Flores Cervantes<sup>1</sup>, M. en C. Elsa Quero Jiménez<sup>2</sup>,  
Dra. Ma. Erika Olmedo Cruz<sup>3</sup> y Jesús Alberto Fernández Moreno<sup>4</sup>

**Resumen**—Presentamos aquí la experiencia de trabajar una metodología para la inducción del estudiante de Nivel Medio Superior del Tercer semestre de la formación en el Área Físico Matemáticas del IPN-CECYT 3, al análisis estructural del artículo científico, misma que forma parte del proyecto Análisis del Acercamiento Comunicativo Dialógico Textual entre el artículo Científico y el estudiante del CECYT 3 (con registro SIP 20201316). En este artículo se presenta la introducción al problema de la lectura de comprensión científica, la metodología didáctica sustentada en una rúbrica de comprensión lectora para lograr el Acercamiento Comunicativo Dialógico textual, los resultados de la aplicación y las conclusiones; éstas últimas apuntan a la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el programa académico.

**Palabras clave**—metodología didáctica, rúbrica, acercamiento comunicativo dialógico textual, comprensión lectora.

### I. INTRODUCCIÓN

Durante la última década México ha disminuido el rezago educativo y analfabetismo (Coneval, 2019), sin embargo, los resultados obtenidos en pruebas como PISA (2015) aún no nos favorecen. Específicamente en lectura, se muestra como habilidad débil o escasamente lograda, más aún cuando se toca el eje de la comprensión lectora científica, habilidad que a partir del Nivel Medio Superior se convierte en transversal pues aplica para la ejercitación de la formación técnica del estudiante. El IPN, cuenta con la unidad de aprendizaje “Comunicación Científica”, en el área de formación Científica Humanística y Tecnológica Básica. Aquí el trabajo docente involucra creatividad, entusiasmo y habilidades en investigación o bien manejo de la técnica de investigación documental. Así, corresponde al campo de la educación, donde interactúan docentes y estudiantes, trabajar conjuntamente en un término que la autora Flores (2014, 2016, 2017, 2018 y 2019) ha manejado como el Acercamiento Comunicativo Dialógico Textual (ACDT). Si bien, la definición indica que éste es “la estrategia en el intercambio de información a través del diálogo implícito en la lectura de un escrito” (Flores, 2014; p. xiii), en su investigación desarrolla la identificación primero de cómo el docente se acerca a contenidos científicos a través de la lectura de comprensión científica y, a partir de ello, cómo se da el ACDT. Resulto interesante para los investigadores cómo es que el docente aparece con niveles de comprensión principalmente intermedios, no llega al profundo (de diez docentes sólo uno llegó a nivel profundo).

Así pues, los investigadores recurrimos a saber cómo Ausubel (1989) indica que el docente debe desarrollar aprendizajes significativos. Encontrando que es a través de tres situaciones: la manera de enseñar (determinamos que se refiere al cómo); la comprensión sobre la estructura de los conocimientos a impartir (ubicamos que se refiere a la forma en que él docente comprende y después transmite) y la forma en que los contenidos se producen en el entramado social (identificamos que se refiere a la situación específica manejada en la realidad)

Por su parte, al buscar una definición de comprensión lectora científica encontramos en el trabajo de Flores et al (2020) que la determinan como “un proceso de desempeño que articula saberes, contextos y procesos científicos, en el que el individuo analiza, relaciona, entiende, utiliza y comunica el contenido de textos científicos escritos o digitales”.

Lo anterior, invitó al equipo de investigadores a reflexionar específicamente en cómo es que el docente desarrolla sus habilidades en su didáctica para hacer que el estudiante comprenda y haga uso de datos científicos en el contexto de su vida académica y en un futuro para resolver problemas de la vida laboral o diaria. Surgió la pregunta: El estudiante ¿sabe cómo qué es un dato científico? Y más allá: ¿sabe cuáles son las características de la ciencia?

<sup>1</sup> La M. en D. Claudia Flores Cervantes es Docente en el área de formación Humanística e Investigadora en el área de Educación en el del Instituto Politécnico Nacional en el CECYT 3, en el Estado de México, México. [ideaclau@gmail.com](mailto:ideaclau@gmail.com) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> La M. en C. Elsa Quero Jiménez es Docente en el área de formación Matemática e Investigadora en el área de Educación en el del Instituto Politécnico Nacional en el CECYT 3, en el Estado de México, México. [equero968@gmail.com](mailto:equero968@gmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Ma. Erika Olmedo Cruz es Docente en el área de formación Básica e Investigadora en el área de Educación en el del Instituto Politécnico Nacional en el CECYT 3, en el Estado de México, México. [quimica\\_marja@yahoo.com.mx](mailto:quimica_marja@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> El C. Jesús Alberto Fernández Moreno es estudiante del quinto semestre de la carrera sistemas de control eléctrico del Instituto Politécnico Nacional en el CECYT 3, en el Estado de México, México. [fmalbertojesus4@gmail.com](mailto:fmalbertojesus4@gmail.com)

Pero, en esta ocasión no se volteó a tratar de investigar en el estudiante... sino que lo interesante fue centrar la atención el docente y los resultados de los estudiantes. Por lo tanto, esta investigación tomó como objeto de estudio las planeaciones de una docente y los resultados de los estudiantes de un grupo. De tal forma que el enfoque se tornó cuantitativo en tanto se tomó de referencia los contenidos de la planeación y de los productos de los estudiantes.

Justifica este análisis la transversalidad de la habilidad (“comprensión lectora científica”), misma que a partir del NMS se convierte en una práctica necesaria para todo profesionista del siglo XXI. Además, la metodología es inclusiva y apoya a nuestros estudiantes indistintamente, considera el valor ético del manejo de información desde la educación 4.0.

## II. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### A. Objeto de estudio y periodo

El objeto de estudio de la investigación se centró en la planeación docente entregada en agosto de 2019 y las evidencias entregadas en un grupo de 40 estudiantes del Nivel Medio Superior del Centro de Estudios Científico y Tecnológico No. 3 “Estanislao Ramírez Ruíz” del Instituto Politécnico Nacional, durante el semestre (agosto-diciembre 2019).

La docente con quien se trabajó se le invitó al proyecto, planteando qué sería una situación cuantitativa de evidencias entregadas y a relación con la planeación didáctica. Accedió y contribuyó en todo momento.

En el caso del grupo se determinó al azar por la docente, pues no conocía aun a los estudiantes, por lo que no hubo situación alguna cuando nos presentamos ante el grupo a plantear el seguimiento de sus evidencias.

El método elegido corresponde a un estudio de análisis de resultados comparativo de evidencias respecto a contenidos y logros de ACDT, para lo cual se tomó la rúbrica de Flores (2019) (Ver cuadro 1)

RÚBRICA PARA EL ACERCAMIENTO COMUNICATIVO DIALÓGICO-TEXTUAL EN EL ESTUDIANTE DE FORMACIÓN FISICOMTEMÁTICAS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR			
DOMINIOS DIMENSIONES DE CC	Superficial (S) LC nivel decodificación	Intermedia (I) LC nivel texto base	Profunda (P) LC nivel Modelo situacional.
Microestructural	<b>Identifica</b> ideas elementales a través de marcas	<b>Identifica</b> continuidad entre las ideas	<b>Identifica</b> procedimientos simples y complejos
		<b>Encuentra</b> una progresión temática	<b>Relaciona</b> términos causales o descriptivos
Macroestructural	<b>Extrae</b> datos textuales	<b>Extrae</b> datos del texto individuales y globales.	<b>Extrae</b> ideas temáticas.
	<b>Relaciona</b> datos textuales	<b>Relaciona</b> el propósito del autor (Objetivo, fin) con el contenido	<b>Relaciona</b> la coherencia entre la tesis/hipótesis del texto
	<b>Selecciona</b> información	<b>Selecciona</b> lenguaje específico.	<b>Selecciona</b> los prefijos del texto.
Supraestructural	<b>Organiza</b> la información	<b>Resume</b> la información	<b>Analiza</b> el texto
	<b>Comprende</b> las conexiones de subtítulos	<b>Emplea</b> ejemplos del texto	<b>Evalúa</b> el texto a través de superestructuras
		<b>Contextualiza</b> el propósito/objetivo	<b>Reconoce</b> la objetividad del texto
Construcción representacional.	<b>Esquematiza</b> el texto con base en palabras	<b>Esquematiza</b> la correspondencia con argumentos	<b>Refiere</b> fuente y validez científica del texto
	<b>Conecta</b> lógicamente las ideas (coherencia)	<b>Refiere</b> el tema incorporando la información lógica	<b>Establece</b> aprehensión con base en metadatos
	<b>Emplea</b> conectores (cohesión)	<b>Elije</b> un modelo representacional del texto con información específica	<b>Infiere</b> información con argumentos

Cuadro 1. Rúbrica propuesta por Flores y Olmedo para identificar el Acercamiento Comunicativo Dialógico Textual de acuerdo a las dimensiones de construcción cognitiva en niveles superficial, intermedio y profundo.

### III. RESULTADOS

#### A. Descripción y especificaciones de la planeación docente

La planeación docente se entrega en el mes de agosto, se cuenta con dos semanas previas al inicio del semestre para su elaboración, entre las situaciones generales se encuentra un periodo de reunión de academia (separadas por turnos) donde se establecen lineamientos generales para empatar el desempeño de todos los estudiantes. Cabe hacer mención, en el caso de la docente participante, ella cuenta con la formación en licenciatura en Periodismo y Comunicación Colectiva y una maestría en docencia Científica, además de tener más de 12 años en el plantel. Cuando se le invitó al proyecto mostró interés y entusiasmo por compartir su experiencia.

Una particularidad de la docente es que desde su formación en licenciatura ya realizaba investigación educativa.

Un descubrimiento importante en la elaboración de la planeación fue que toma de base para la planeación de la asignatura Comunicación científica la rúbrica de Flores (2018), el trabajo de Pimienta (2007 y 2008), el Manual del Centro Javeriano de Normas APA (2019) y el libro de texto con el mismo nombre de la asignatura (González, 2019). (columnas 1, 2 y 3). En donde se deben entregar actividades específicas para cubrir cada evidencia.

La asignatura se imparte en tres horas a la semana durante 18 semanas o cuatro meses y medio.

Es importante señalar que lo anterior se presenta a los estudiantes desde la primera clase, de tal forma que ellos identifican cuáles serán sus evidencias en cada departamental.

#### B. Reseña de las dificultades de la búsqueda de evidencias

Respecto a la participación de los estudiantes para compartir sus evidencias, del total de estudiantes (40) se identificó que 5 dejaron de asistir desde la primera semana. Durante los tres departamentales se trabaja en equipo y ellos entregan sus evidencias en un 70% en equipo y sólo el 30% de manera individual. Una de las dificultades fue identificar a los jefes de cada equipo para coordinar la entrega de copias del material una vez calificado.

De manera general, la comunicación con los estudiantes para la entrega de materiales fue confusa y en algunos momentos no se entregaron materiales por lo que se recurrió a la docente para reportar la evidencia. En la tabla 1 se muestra la entrega de materiales respecto a la planeación docente, en la columna 4.

Los equipos se integraron de 7 estudiantes.

#### C. Comparación y contraste con la rúbrica de ACDT

Una vez que se tuvo la planeación y el balance de las evidencias de los estudiantes se comparó la acción solicitada por la docente y la evidencia respecto a la tabla de ACDT, lo cual nos permite identificar en qué nivel de profundidad se solicitan las evidencias (Ver tabla 1) en la columna 5.

<b>SÍNTESIS DE ELEMENTOS IDENTIFICADOS</b>				
<b>PLANEACIÓN DOCENTE (SÍNTESIS)</b>			<b>ESTUDIANTES</b>	<b>ANÁLISIS COMPARATIVO</b>
<b>UNIDAD</b>	<b>Competencia</b>	<b>Actividades</b>	<b>Equipos y entregas</b>	<b>Nivel en el que encuentra en la rúbrica de ACDT</b>
<b>I. DISCURSO Y TEXTO CIENTÍFICO</b>	Aplica las propiedades semánticas, gramaticales y estructurales del discurso del texto científico	1. <u>Exposición</u> del uso de celular del grupo	5 – 5	Profundo (Supraestructural)
		2. <u>Resumen</u> de artículo científico “El texto expositivo y su escritura”	5 - 5	Intermedio (Macroestructural)
		3. <u>Creación</u> de un mapa conceptual del texto anterior	5 – 5	Intermedio (Macroestructural)
		4. <u>Resolución</u> de cuestionario “La ciencia y sus características en el contexto actual”	5 – 5	Profundo (Construcción representacional)
		5. <u>Selección</u> de un tema-problema	5 – 5	Intermedio (Construcción representacional)
<b>II. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL</b>	Utiliza las herramientas metodológicas de investigación documental para formalizar su proceso de investigación y/o divulgación científica	1. <u>Justificación</u> respecto a la importancia social del tema-problema	5 – 5	Superficial (construcción representacional)
		2. <u>Critica</u> cómo recurso de crecimiento científico	5 – 5	No aplica
		3. <u>Elección</u> de artículos científicos para la elaboración de antología	5 – 5	No aplica
		4. <u>Realización</u> de un resumen con metadatos	5 – 5	Intermedia (supraestructural)
		5. <u>Elaboración y exposición</u> de Antologías científicas	5 – 5	Profundo (construcción representacional)
<b>III. DIVULGACIÓN DEL TRABAJO CIENTÍFICO</b>	Sustenta los resultados y metodología practicada durante su proceso de investigación en el contexto académico y/o social.	1. <u>Exposición</u> del tema organizadores gráficos como apoyo científico	5 – 5	Profundo (Construcción representacional)
		2. <u>Exposición</u> oral con materia de apoyo del tema “Comunicación científica en el ámbito académico”	5 – 5	Profundo (Construcción representacional)
		3. <u>Elaboración</u> de carteles académico-científicos del tema problema	5 – 5	Profundo (Construcción representacional)
		4. <u>Exposición</u> de carteles ante la comunidad	5 – 5	Profundo (Construcción representacional)

Tabla 1. Muestra la síntesis de los resultados obtenidos en tres momentos: Síntesis docentes, entrega de evidencias y análisis comparativo entre resultados y rúbrica de ACDT.

#### IV. COMENTARIOS FINALES

De acuerdo con los hallazgos obtenidos, los investigadores encontramos importante resaltar que en la planeación de entrada es correcta, sin embargo, al analizar y comparar los verbos empleados no considera una secuencia de acciones de menor a mayor, siempre se ubica en un nivel de dominio profundo por lo que sería

interesante que se reconsiderará las evidencias a entregar y la forma en cómo se lleva la práctica. Por su parte, los estudiantes responden con las entregas, pero sería interesante realizar una entrevista para saber su opinión respecto a los saberes logrados y el proceso de aprendizaje logrado.

Se observa en los resultados que al referir en ACDT se va de niveles profundos a simples, por lo que esta investigación considera que se debe profundizar en cómo se planean la didáctica, es decir, qué aspectos considera la docente para desarrollar las acciones que cubran las evidencias.

Finalmente, un profundo agradecimiento a los estudiantes y a la docente que nos permitió conocer su material y didáctica.

## V. REFERENCIAS

- Angulo, T.A. & Bravo, R. (2010) El texto expositivo y su escritura. *Revista Folios* (32) 73-88 Consultado el día: 13/agosto/2019
- Ausubel, D., Novak J. and Hanesian H.: "Significado y aprendizaje significativo".  
En: *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, 2ª. ed. México: Trillas, 1993, pp. 47-55
- Centro de Escritura Javeriano. (2019). Normas APA, sexta edición. Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali. Consultado el día 02/11/2020
- CONEVAL NOTA INFORMATIVA. *CONEVAL*  
[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/2019/NOTA\\_INFORMATIVA\\_DIA\\_INTERNACION\\_DE\\_LA\\_ALFABETIZACION.pdf&ved=2ahUKEwiVib6Cs57rAhWHVs0KHVG6CSwQFjAEegQIBxAB&usq=AOvVaw0AMMW\\_ZgSYX5bRc3vA5Q-t](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/2019/NOTA_INFORMATIVA_DIA_INTERNACION_DE_LA_ALFABETIZACION.pdf&ved=2ahUKEwiVib6Cs57rAhWHVs0KHVG6CSwQFjAEegQIBxAB&usq=AOvVaw0AMMW_ZgSYX5bRc3vA5Q-t) Consultado el 15 de Agosto de 2020
- Flores; et al. (2020) *Comprensión Lectora Científica... Una competencia tecnológica transversal para la vida académica y laboral*. Congreso Internacional. CONTE 2020. Universidad de Puebla.
- Flores, C; Olmedo, E; Quero, E; Lara, A: *Metodología para medir el Acercamiento Comunicativo Dialógico Textual en el estudiante de formación fisicomatemáticas del CECyT 3*. Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Chetumal 2019 489-493
- Flores, C.; Angulo, N.; Vargas, A.: *Acercamiento Comunicativo Dialógico Textual o dominio sobre la información del artículo científico. Metodología de la ciencia*, Vol. 1, No. 1, pp. 51-72 (2019)
- Flores, C. *Acercamiento comunicativo dialógico-textual entre el docente de nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional y el científico. Repositorio Dspace* <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/14831> Consultado el 14 de Agosto de 2020
- Flores, C.; Benítez, A.: *Prueba cognitiva-cuantitativa para identificar el Acercamiento Comunicativo Dialógico Textual del docente. CPU-e. Revista de Investigación Educativa*, No. 23, pp. 45-74 (2016) Universidad Veracruzana
- Gonzales, S. (2019) *Comunicación científica*. México Editorial Éxodo. Consultado el día 02/11/2020
- Pimienta, J.H. García, J.A. (2012) *Estrategias de enseñanza-aprendizaje Docencia universitaria basada en competencias*. México, Edo. De México. Editorial PEARSON Consultado el día 02/11/2020
- Pimienta, J.H. (2007) *Metodología constructivista*. México, Edo de México. Editorial PEARSON Consultado el día 02/11/2020
- Pimienta, J.H. (2008) *Constructivismo Estrategias para aprender a aprender México, Edo. De México*. Editorial PEARSON Consultado el día 02/11/2020
- PISA Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico *CONEVAL*  
<https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf> Consultado el 5 de Agosto de 2020

# Efecto del aceite de palma sobre el peso corporal, conducta de apetito y saciedad en ratas adultas nacidas bajo restricción de crecimiento intrauterino

Dr. en C. Leopoldo Eduardo Flores Mancilla<sup>1</sup>, Dr. en C Noemi Gaytán Pacheco<sup>2</sup>, Dr en C. Alejandro Ibáñez Salazar<sup>2</sup>, QFB Jazmín Contreras Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica de Medicina Humana y CS., Universidad Autónoma de Zacatecas

<sup>2</sup>Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas

**Resumen.-** Poco se conoce del efecto de las grasas saturadas sobre el apetito y saciedad alimenticia. **Objetivo.-** Evaluar el efecto del aceite de palma sobre el peso corporal, consumo de alimento y comportamiento alimenticio en ratas adultas nacidas con restricción de crecimiento intrauterino (RCIU). **Materiales y Métodos.-** 2 grupos de ratas machos (N=10Xgrupo) obtenidos mediante la técnica de RCIU, el grupo Palma(PAL) recibió 300 mg de aceite de palma, el grupo control (CTRL) 300 ul de agua bidestilada, ambos grupos recibieron diariamente el tratamiento hasta la edad adulta y se sometieron a una prueba conductual para evaluar su apetito y saciedad **Resultados.-** El grupo PAL mostró significativamente mayor consumo de alimento y mayor conducta de aprensiones de pellets al comparar con el grupo CTRL (P<0.05) **Conclusiones.-** La suplementación crónica de aceite de palma induce una mayor conducta apetitiva y menor saciedad en ratas nacidas con restricción de crecimiento intrauterino.

**Palabras clave.-** Crecimiento intrauterino, grasas saturadas, obesidad, apetito, saciedad alimenticia

## Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica de origen multifactorial en la que están involucrados aspectos genéticos, ambientales, y de estilo de vida [1], factores conductuales, fisiológicos, socioeconómicos y culturales que dan lugar a un desequilibrio de energía y promueven la deposición de grasa excesiva[2], actualmente la obesidad ha tenido un incremento entre niños y adolescentes, propiciando patologías, una de las causas probables de obesidad es el retraso de crecimiento intrauterino (RCIU) definido como el peso al nacimiento inferior al percentil 10 con relación a la edad gestacional. El RCIU y el bajo peso al nacer son factores determinantes en el desarrollo de enfermedades metabólicas en niños y adolescentes[3], estudios de seguimiento a largo plazo muestran una relación entre el RCIU o prematuridad y la muerte temprana por anomalías congénitas, enfermedades cardiovasculares, enfermedades respiratorias y trastornos endocrinos [4,5]. Sin embargo los bebés que nacen con un alto peso al nacer (más de 3.5 kg) frecuentemente se asocian a mayor riesgo de exceso de peso, algunos estudios han mostrado que existe una correlación en forma de U entre el peso al nacer y la obesidad, con mayor prevalencia de obesidad para bajo peso al nacer y alto peso al nacer [6,7]. Las asociaciones entre el peso al nacer y la enfermedad en la edad adulta se han explicado por alteraciones en la nutrición fetal y en el estado endocrino y cambian permanentemente la estructura, fisiología y metabolismo del feto por lo que predisponen a los individuos a enfermedades en la edad adulta [8]. Estudios sobre el RCIU indican específicamente la disfunción en varios aspectos de la vía del consumo de alimentos, que se evidencia por la reducción de la sensación de saciedad y las respuestas de señalización celular a la leptina, recientemente, un estudio ha observado una regulación por incremento hipotalámico del sensor de nutrientes SIRT1, un factor que regula la transcripción de genes epigenéticos de factores críticos para el desarrollo neural [9], en este panorama el núcleo ventromedial del hipotálamo es el centro de la saciedad, es un área clave en la ingesta para alimentos sólidos y líquidos, la lesión de este núcleo produce hiperfagia y obesidad con predominio del centro del hambre a nivel cerebral, la infusión de neuromoduladores orexígenos (NPY, noradrenalina, galanina, GABA,

<sup>1</sup> Dr. en C. Leopoldo Eduardo Flores-Mancilla es Docente-Investigador. Lab. de Neurofisiología y Conducta, U. Académica de Medicina Humana y CS. Universidad Autónoma de Zacatecas, México. (Autor correspondiente) \* [mansieduas@hotmail.com](mailto:mansieduas@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dra en C Nemi Gaytán Pacheco es Docente-Investigador., Departamento de Biotecnología, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas. [nohemy\\_2417@yahoo.com.mx](mailto:nohemy_2417@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Dr. en C. Alejandro Ibáñez Salazar es Investigador. Departamento de Biotecnología, Unidad Académica de Ciencias Químicas [alexibz@gmail.com](mailto:alexibz@gmail.com)

<sup>4</sup> QFB Jazmín Contreras Sánchez es Investigador-asociado, Departamento de Biotecnología, Unidad Académica de Ciencias Químicas [jazminsanz88@hotmail.com](mailto:jazminsanz88@hotmail.com)

opiáceos, etc.) induce incremento de la ingesta alimenticia, en contraste la infusión de anorexígenos (CCK, 5-HT, CRH, etc.) induce una disminución [10,11]

La saciedad a medio plazo se encuentra controlada metabólicamente por las hormonas peptídicas intestinales, como péptido semejante al glucagón (GLP-1), que se libera a partir de pequeñas células intestinales y de las células L del colon, lo anterior en proporción a la energía ingerida, se ha observado que la administración periférica de GLP-1 desarrolla efectos anoréxicos (Palacios, 2016), otros péptidos como colecistoquinina (CCK) y péptido YY (PYY), se liberan a medida que los alimentos pasan a través del tracto gastrointestinal y tienen funciones de procesar el bolo alimenticio, y efectos inhibitorios en la ingesta de alimentos, la fase posterior a la absorción se lleva a cabo cuando la saciedad a largo plazo se controla mediante las concentraciones de insulina, glucosa y aminoácidos en la sangre y la oxidación de nutrientes en el hígado [12]. En cuanto a la restricción de crecimiento intrauterino es uno de los factores de riesgo que predisponen a presentar esta anomalía metabólica en la infancia y edad adulta, la falta de un suministro insuficiente de nutrientes al feto en desarrollo por la restricción del crecimiento intrauterino induce cambios en la estructura general del cerebro, se ha mostrado en un estudio en ratas que nacieron con RCIU crecimiento reducido en ciertas áreas del cerebro, el análisis neuroanatómico reveló agrandamiento ventricular regional y adelgazamiento del cuerpo caloso, mostrando la relación entre la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), y alteraciones neuroanatómicas y neuroconductuales [13], por otro lado se ha reportado en humanos nacidos con RCIU un incremento de peso corporal 14 años después de ser analizados presentando sobrepeso y obesidad [14]. El incremento de la ingesta de grasas y la densidad de energía en las dietas asociadas con el incremento de peso corporal relacionado con la obesidad y las enfermedades metabólicas, en ratones alimentados con una dieta alta en grasas saturadas, se observó que aumentaron significativamente el peso corporal, el peso fue incrementando paulatinamente durante el tiempo de alimentación experimental, además, la dieta alta en grasas con manteca contiene más ácidos grasos saturados, que podría ser más propenso a la obesidad y otros trastornos metabólicos como las enfermedades cardiovasculares y la esteatosis hepática [15]. En otro estudio recientemente se encontró que la exposición durante 15 semanas a una dieta a base de aceite de palma hipercalórica con alto contenido de grasa provocó incremento de peso, hiperleptinemia y hepatosteatois en ratones machos y hembras, los machos expuestos a la dieta HFD (high fat diet) fueron hiperinsulinémicos, y las hembras expuestas a HFD incrementaron los niveles de glucosa en sangre. sin embargo es poco lo que se conoce en relación el efecto de la suplementación crónica de distintos tipos de grasas sobre el RCIU particularmente las grasas saturadas y consecuentemente alteraciones en el peso corporal y consumo de alimento, por lo tanto el objetivo en el presente estudio fue evaluar la suplementación crónica del aceite de palma sobre el peso corporal, consumo de alimento, conducta apetitiva y de saciedad en ratas adultas nacidas con RCIU.

### Descripción del Método

Enfoque experimental, cuantitativo, prospectivo, factorial, en el estudio la variable independiente fue el tratamiento y la variables dependientes fueron la evaluación de del peso corporal, consumo de alimento, conducta apetitiva y de saciedad

Los resultados fueron evaluados estadísticamente mediante un análisis de varianza de uno y dos factores, las diferencias entre grupos se analizaron mediante la prueba de Tukey, se consideró una  $p < 0.05$ . El cuidado de los animales así como todos los procedimientos en los que participaron, fueron sometidos a la aprobación por el Comité Local de Ética del Área de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas, institución que sigue los lineamientos descritos en la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999.

#### *Animales y dietas*

Madres progenitoras.- 20 ratas Wistar, hembras, de 40 días de edad fueron seleccionadas al azar y divididas en 4 grupos (n=5)

**Grupo Palma con RCIU:** 5 ratas Wistar hembras se alojaron en jaulas de policarbonato (50 x 30 x 10 cm) con dieta comercial (Chow-5001 Ralton-Purina®, USA) y agua *ad libitum*, adicionalmente fueron suplementadas de lunes a viernes con aceite de Palma 300 mg/kg por vía intragástrica (i.g.), al llegar a la edad adulta se sometieron a RCIU mediante el método de Wiggleswort [16], después de la cirugía se dejaron en recuperación hasta el nacimiento de sus crías.

**Grupo Palma sin RCIU:** 5 ratas Wistar hembras adultas que **no** se sometieron a RCIU, posteriormente se alojaron en jaulas de policarbonato (50 x 30 x 10 cm) con dieta comercial (Chow-5001 Ralton-Purina®, USA) y agua, adicionalmente fueron suplementadas de lunes a viernes con aceite de Palma 300 mg/kg por vía intragástrica i.g. hasta el nacimiento de sus crías.

**Grupo Control con RCIU:** 5 ratas Wistar hembras se alojaron en jaulas de policarbonato (50 x 30 x 10 cm) con dieta comercial (Chow-5001 Ralton-Purina®, USA) y agua *ad libitum*, adicionalmente fueron suplementadas de lunes a viernes con 300 ul de agua vía intragástrica (i.g.), al llegar a la edad adulta se sometieron a RCIU mediante

el método de Wiggleswort (1965), después de la cirugía se dejaron en recuperación hasta el nacimiento de sus crías. **Grupo Control sin RCIU:** 5 ratas Wistar hembras adultas que **no** se sometieron a RCIU, posteriormente se alojaron en jaulas de policarbonato (50 x 30 x 10 cm) con dieta comercial (Chow-5001 Ralton-Purina®, USA) y agua *ad libitum*, adicionalmente fueron suplementadas de lunes a viernes con agua 300 ul vía i.g. hasta el nacimiento de sus crías.

Animales experimentales: fueron los animales obtenidos de las madres mediante la cirugía de RCIU y de madres con parto normal.

**Grupo Palma con RCIU:** 5 ratas Wistar macho con RCIU que posterior al destete se alojaron en jaulas de policarbonato (50 x 30 x 10 cm) con dieta comercial (Chow-5001 Ralton-Purina®, USA) y agua *ad libitum*, adicionalmente fueron suplementadas de lunes a viernes con aceite de Palma 300 mg/kg por vía i.g.

**Grupo Palma sin RCIU:** 5 ratas Wistar macho que nacieron en forma normal, posterior al destete se alojaron en jaulas de policarbonato (50 x 30 x 10 cm) con dieta comercial (Chow-5001 Ralton-Purina®, USA) y agua, adicionalmente fueron suplementadas de lunes a viernes con aceite de Palma (300 mg/kg) por vía i.g.

**Grupo Control con RCIU:** 5 ratas Wistar Macho que posterior al destete se alojaron en jaulas de policarbonato (50 x 30 x 10 cm) con dieta comercial (Chow-5001 Ralton-Purina®, USA) y agua *ad libitum*, adicionalmente fueron suplementadas de lunes a viernes con agua (300 ul) por vía intragástrica i.g.

**Grupo Control sin RCIU:** 5 ratas Wistar que nacieron en forma normal, posterior al destete se alojaron en jaulas de policarbonato (50 x 30 x 10 cm) con dieta comercial (Chow-5001 Ralton-Purina®, USA) y agua *ad libitum*, adicionalmente fueron suplementadas de lunes a viernes con agua (300 ul) vía i.g.

Posteriormente cuando los animales experimentales de los distintos grupos cumplieron los 90 días de edad, se sometieron a una prueba de conducta apetitiva, al inicio del experimento los animales se sometieron a un periodo de restricción de alimento por 23: 30 Hrs., se colocó una rata por grupo a la misma hora (9:00 am, se les registro la cantidad de alimento que consumieron y el número de aprensiones que tuvieron sobre el alimento (pellets). los grupos se evaluaron diariamente hasta completar 3 evaluaciones en cada animal.

## RESULTADOS

Los resultados del análisis estadístico en cuanto al peso corporal durante el proceso de gestación de madres progenitoras a las que no se les realizó el proceso quirúrgico de RCIU mostró diferencias entre los grupos, las madres del grupo Palma sin RCIU registraron significativamente un mayor peso corporal en comparación ( $F(2,24)=60.90$ ,  $p<0.01$ ) ( $F(2,8)=8.90$ ,  $p<0.01$ ) (Fig. 1A), asimismo, los grupos de madres progenitoras a las que se les realizó el RCIU indicó diferencias significativas entre los grupos, el grupo Palma registró un menor peso corporal en comparación con el grupo CTRL ( $F(2,8)=22.21$ ,  $p<0.01$ ) (Fig. 1B). Por lo que respecta al consumo de alimento el grupo Palma registró significativamente un menor consumo de alimento en comparación con el grupo CTRL (Fig. 1C, 1D).

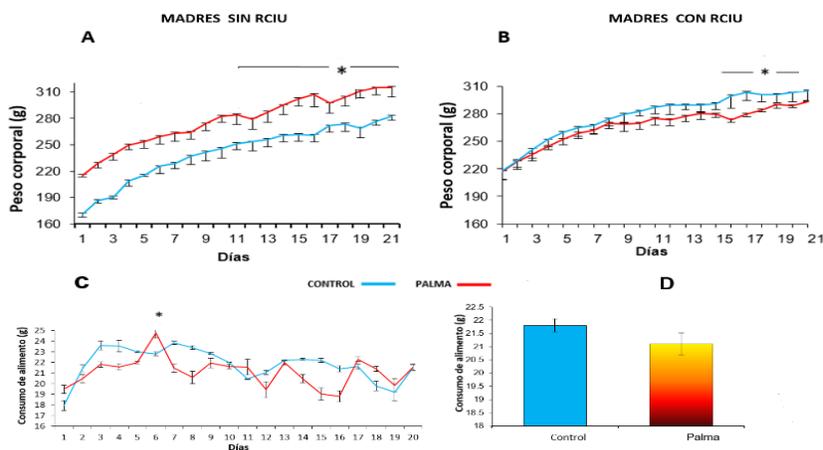


Fig. 1 Media±ES del peso corporal de las madres de las crías experimentales sin procedimiento quirúrgico de RCIU (A) y con RCIU (B), así como el consumo de alimento durante el periodo de gestación (C) y el consumo promedio total (D). \* $p<0.05$  Palma vs Control.

Los resultados en cuanto al peso corporal correspondiente a las crías macho sin RCIU mostraron diferencias significativas entre los grupos, el grupo Palma sin RCIU registró mayor peso corporal en comparación con el grupo

CTRL ( $F(2,24)=60900$ ,  $p<0.05$ ) (Fig. 2A). Por otro lado las crías macho del grupo Palma con RCIU mostraron significativamente mayor peso corporal en comparación con el grupo CTRL ( $F(2,24)=20329$ ,  $p<0.05$ ). (Fig. 2B), asimismo el promedio de peso corporal total fue mayor en tanto en el grupo Palma sin RCIU como en el grupo Palma con RCIU (Fig. 2C y 2D).

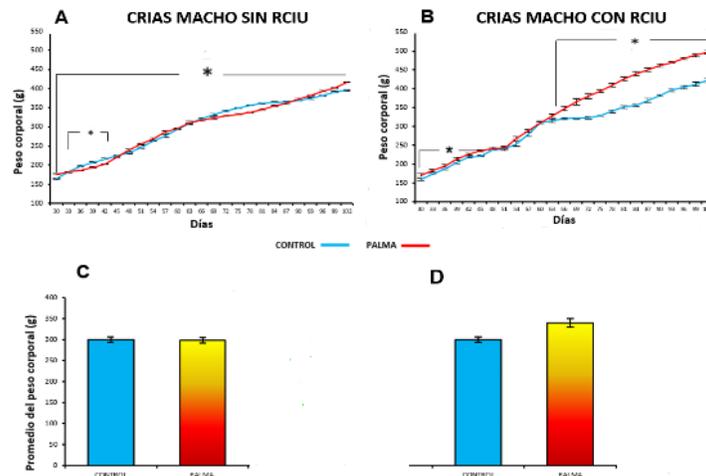


Fig. 2 Media±ES del peso corporal crías macho durante el periodo de crecimiento y desarrollo en los grupos sin procedimiento quirúrgico de RCIU (Fig. 2A) y con procedimiento de RCIU (Fig. 2B), asimismo el promedio total de peso corporal en los grupos sin RCIU (Fig. 2C) y con RCIU (Fig. 2D). \*  $p<0.05$  Palma vs CTRL.

Los resultados en cuanto al consumo de alimento durante el crecimiento y desarrollo no indicaron diferencias entre los grupos sin procedimiento quirúrgico de RCIU (Fig. 3A), sin embargo para los grupos con RCIU el grupo Palma registró significativamente un mayor consumo de alimento al comparar con el grupo CTRL ( $F(2,24)=20329$ ,  $p<0.05$ ) (Fig. 3B), asimismo, para el promedio total de consumo de alimento no existieron diferencias entre los grupos sin procedimiento quirúrgico de RCIU (Fig. 3C), pero en los grupos con RCIU el grupo Palma registro un promedio total de consumo de alimento significativamente mayor que el grupo CTRL ( $F(2,9)=995$ ,  $p<0.01$ ) (Fig. 3D).

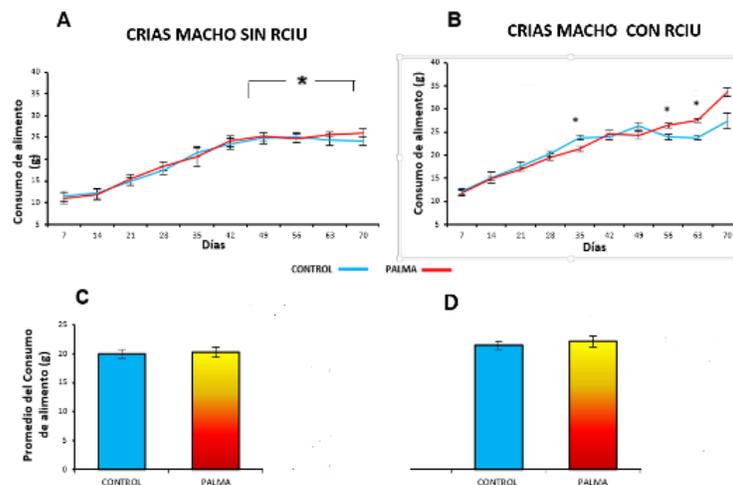


Fig. 3 Media±ES del consumo de alimento en las crías macho en los grupos sin procedimiento quirúrgico de RCIU durante los días correspondientes al periodo de crecimiento y desarrollo (Fig. 2A) y de las crías con procedimiento de RCIU (Fig. 2B), asimismo el promedio total de consumo de alimento en los grupos sin RCIU (Fig. 2C) y con RCIU (Fig. 2D). \*  $p<0.05$  Palma vs CTRL.

Los resultados en cuanto a la conducta de apetito en los grupos sin procedimiento quirúrgico de RCIU mostraron mayor consumo de alimento posterior a la privación el grupo Palma mostró mayor consumo después del 2º ensayo al comparar con el grupo CTRL ( $F(2,2)=13$ ,  $p<0.01$ ), el análisis de resultados en los grupos con RCIU mostraron que el grupo Palma mostró mayor consumo de alimento al comparar con el grupo CTRL ( $F(2,2)=9.48$ ,  $p<0.01$ ) (Fig. 4)

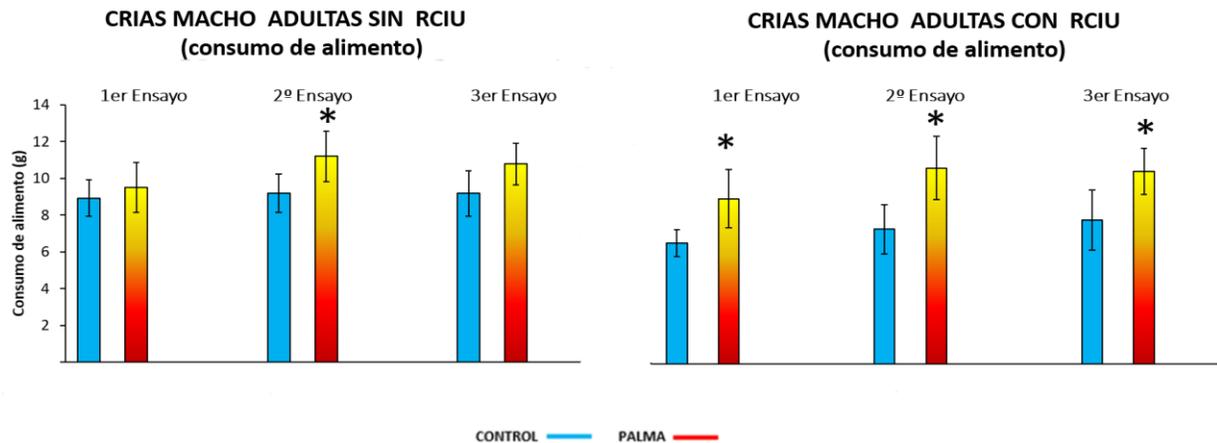


Fig. 4 Media±ES del consumo de alimento en las crías macho adultas en los grupos sin procedimiento quirúrgico de RCIU posterior a la privación de alimento (23:30 hs) , y en los grupos con RCIU \* p<0.05 Palma vs CTRL.

Los resultados en cuanto a la conducta de saciedad en los grupos sin procedimiento quirúrgico de RCIU mostraron mayor número de atrapamientos de pellets (alimento) posterior a la privación, el grupo Palma mostró mayor número de pellets atrapados al comparar con el grupo CTRL ( $F(2,2)=11$ ,  $p<0.01$ ), el análisis de resultados en los grupos con RCIU mostraron que el grupo Palma mostró mayor número de pellets atrapados al comparar con el grupo CTRL ( $F(2,2)=25.6$ ,  $p<0.01$ ) (Fig. 5)

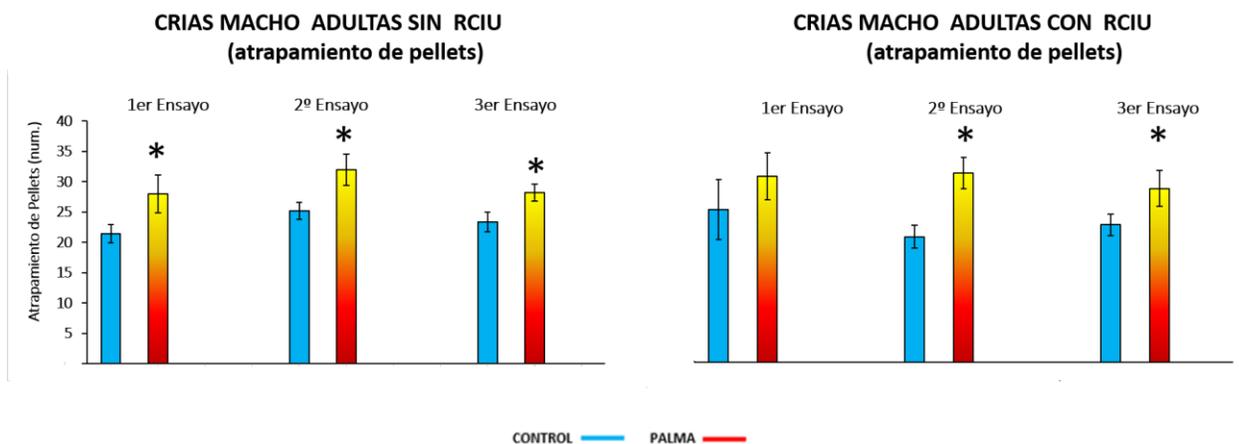


Fig. 5 Media±ES del atrapamiento de pellets en las crías macho adultas en los grupos sin procedimiento quirúrgico de RCIU posterior a la privación de alimento (23:30 hs) , y en los grupos con RCIU \* p<0.05 Palma vs CTRL.

## Comentarios finales

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del Aceite de Palma (AP) sobre el peso corporal, consumo de alimento y conducta apetitiva sobre ratas adultas nacidas bajo restricción de crecimiento intrauterino. Los resultados muestran que la suplementación crónica de AP desde la etapa fetal a través de la madre y posteriormente durante el crecimiento y desarrollo, indujo en las crías una tendencia a incrementar su peso corporal, mayor consumo de alimento y conducta apetitiva y de saciedad. En el presente estudio el grupo Palma con RCIU fue el más afectado por el consumo de grasas saturadas y mostró una mayor actividad apetitiva, esto se deba tal vez a que los ácidos grasos saturados provocaron alteraciones en algunas estructuras cerebrales induciendo marcadores de inflamación y afectando así el mecanismo del hambre y la saciedad, aunado a esto, en el daño provocado por el RCIU se e ha mostrado que las grasas saturadas en la dieta inducen inflamación hipotalámica, específicamente las grasas saturadas de cadena larga que actúan a través del receptor 4 tipo toll (TLR4), del estrés del retículo endoplásmico (ERS) y en particular la proteína quinasa CQ (PKCQ) en el hipotálamo con ello se induce la disfunción de las neuronas un proceso clave en la respuesta a la saciedad y factores adipostáticos, por lo tanto, predisponentes a la obesidad [17]. Estudios han mostrado consecuencias adversas del RCIU en el hipotálamo de ratas macho adulta, en el estudio se

reportaron alteraciones del metabolismo de la glucosa, de la cadena respiratoria y del metabolismo del glutatión, lo que indica alteraciones en los mecanismos relevantes para el metabolismo energético y la homeostasis redox en esta región del cerebro en la edad adulta [18], así mismo en otros estudios se mostró que la restricción dietética materna dirigida durante el período de desarrollo temprano del cerebro fetal y neonatal tiene un efecto directo sobre la regulación del apetito temprano en la vida postnatal que probablemente se deba a una fuerte regulación al alza de la expresión de péptidos orexigénicos [19], otros estudios han mostrado previamente que la obesidad adulta exhibida por la descendencia de RCIU está mediada, en parte, por el incremento de la ingesta de alimentos y una disminución funcional en la señalización de leptina exógena en el núcleo ARC, la descendencia con RCIU mostró evidencia de alteraciones endógenas en la señalización anorexigénica central, incluidos los péptidos orexigénicos y anorexigénicos, los principales hallazgos indican que la señalización del núcleo arcuato en la descendencia de RCIU percibe un estado persistente de "ayuno", evidente por NPY y AgRP regulados al alza y POMC suprimido, lo que puede provocar sensación de hambre no obstante de haberse alimentado [20].

## REFERENCIAS

1. Hidayat, K., Zhou, H., & Shi, B. (2018). Influence of physical activity at a young age and lifetime physical activity on the risks of 3 obesity-related cancers: systematic review and meta-analysis of observational studies. *Nutr*, 78(1), 1-18.
2. Racette, S., Deusinger, S., & Deusinger, R. (2003). Obesity: Overview of Prevalence, Etiology, and Treatment. *Physical Therapy*, 83(3), 276-288.
3. Flores, E., Ochoa, H., Castro, I., Irecta, C. A., Cruz, M., Meneses, M. E., Delfín, F., Solís, R., & García, R. (2020). Intrauterine growth restriction and overweight, obesity, and stunting in adolescents of indigenous communities of Chiapas, Mexico. *European Journal of Clinical Nutrition*, 74(1), 149-157.
4. Kopec, G., Shekhawat, P., & Mhanna, M. (2017). Prevalence of diabetes and obesity in association with prematurity and growth restriction. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 10(1), 285-295.
5. Ruff, C., Faulkner, S., Rumajogge, P., Beldick, S., Foltz, W., Corrigan, J., Basillous, A., Jiang, S., Thiyagalingam, S., Yager, J., & Fehilings, M. (2017). The extent of intrauterine growth restriction determines the severity of cerebral injury and neurobehavioural deficits in rodents. *PLoS ONE*, 12(9), 1-22.
6. Beauchamp, B. & Harper, M. (2016). In utero Undernutrition Programs Skeletal and Cardiac Muscle Metabolism. *Frontiers In Physiology*, 6.
7. Aranceta, J., & Pérez, C. (2016) Determinants of childhood obesity: ANIBES study. *Nutr Hos*, 33, 17-20.
8. Lunde, A., Melve, K., Gjessing, H., Skjærven, R., & Irgens M. (2007). Genetic and Environmental Influences on Birth Weight, Birth Length, Head Circumference, and Gestational Age by Use of Population-based Parent Offspring Data. *Am J Epidemiol*, 165, 734-741
9. Fiorella, D., Arthur, A., Bain, M., & Mocco, J. (2016). Minimally invasive surgery for intracerebral and intraventricular hemorrhage: rationale, review of existing data and emerging technologies. *Stroke*, 47(5), 1399-1406.
10. Sorlí, J. (2008). Obesidad y alteraciones metabólicas: factores genéticos y ambientales en población mediterránea española (Doctorado). Universidad de Valencia.
11. González, E. (2011). Genes y obesidad: una relación de causa-consecuencia. *Endocrinología Y Nutrición*, 58(9), 492-496.
12. Hainault, I., Carlotti, M., Hajdich, E., Guichard, C., & Lavau, M. (1993). Fish Oil in a High Lard Diet Prevents Obesity, Hyperlipemia, and Adipocyte Insulin Resistance in Rats. *Annals Of The New York Academy Of Sciences*, 683(1), 98-101.
13. Ruff, C., Faulkner, S., Rumajogge, P., Beldick, S., Foltz, W., Corrigan, J., Basillous, A., Jiang, S., Thiyagalingam, S., Yager, J., & Fehilings, M. (2017). The extent of intrauterine growth restriction determines the severity of cerebral injury and neurobehavioural deficits in rodents. *PLoS ONE*, 12(9), 1-22.
14. Sharma, D., Shastri, S., & Sharma, P. (2016). Intrauterine Growth Restriction: Antenatal and Postnatal Aspects. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*, 10, 67-83.
15. Sun, D., Zhang, L., Chen, H., Feng, R., Cao, P., & Liu Y. (2017). Effects of Antarctic krill oil on lipid and glucose metabolism in C57BL/6J mice fed with high fat diet. *Lipids in Health and Disease*, 16(1), 1-8.
16. Wigglesworth J. (1974). Animal model of growth retardation. *American Journal of Pathology*, 77(2), 347-350.
17. Araujo, E., Moraes, J., Cintra, D., & Velloso, L. (2016). Hypothalamic inflammation and Nutrition. *European Journal of Endocrinology*, 175(3), 97-105.
18. Pedroso, A., Souza, A., Dornellas, A., Oyama, L., Nascimento, C., Santos, G., Rosa, J., Bertolla, R., Klawitter, J., Christians, U., Tashima, A., & Ribeiro, E. (2019). Intrauterine growth restriction programs the hypothalamus of adult male rats: integrated analysis of proteomic and metabolomic data. *Journal of proteome research*, 16(1), 1515-1525
19. Coupé, B., Grit, I., Hulin, P., Randuineau, G., & Parnet, P. (2012). Postnatal growth after intrauterine growth restriction alters central leptin signal and energy homeostasis. *PLoS ONE*, 7(1).
20. Fukami, T., Sun, X., Li, T., Desai, M., & Ross M. (2012). Mechanism of programmed obesity in intrauterine fetal growth restricted offspring: paradoxically enhanced appetite stimulation in fed and fasting states. *Reproductive Sciences*, 19(4), 423-430.

## Bioplástico a partir de Fécula de Maíz

Dana Maritza Flores Martínez<sup>1</sup>, Arilí Cárdenas Robles<sup>2</sup>,  
Enrique Álvarez Beltrán<sup>3</sup>

**Resumen**—El bioplástico es una gran opción para sustituir todo derivado del plástico, teniendo la misma efectividad que el plástico convencional, siendo este material degradado rápidamente por la naturaleza; sirviendo de composta en tierras si se hace el procedimiento adecuado o bien logrando disminuir la degradación de este material considerablemente.

La elaboración de bioplástico a partir de cáscara de plátano se desarrolló con la finalidad crear un producto sustentable y compatible con el medio ambiente, con un tiempo de degradación corto. Para la elaboración del bioplástico se utilizaron materiales orgánicos, además de la cáscara de plátano, que no pertenecieran al grupo de contaminantes recalcitrantes, estos fueron fécula de maíz (almidón), vinagre y glicerina. La mezcla final fue esparcida en un material poroso para que secase y obtener el bioplástico.

**Palabras clave**— Bioplástico, polímeros biodegradables, fécula de maíz, ácido láctico.

### Introducción

Es necesario perpetuar la cultura de cuidado ambiental y sostenibilidad que se ha fortalecido en los últimos años. De esta manera, la implementación de prácticas sostenibles ayudará a minimizar nuestro impacto en el medio ambiente y conservará los recursos para las generaciones futuras. Aunque actualmente sea costoso ir por este camino, esto puede cambiar a medida que los precios de materia prima como el petróleo continúen aumentando (Aguilera, 2014).

A partir de esto, propició el ambiente propicio para llegar a la creación de este trabajo, pero primeramente se comenzará definiendo lo que deseamos emular:

El plástico es un término derivado del latín "plasticus" que se deriva del griego "plastikos" que se usó para describir algo que puede moldearse o ajustarse para moldear. Esta terminología ya se usó en el siglo XVII, mucho antes de que se inventara el primer material plástico, la Parkesina. Hoy en día, los llamados "plásticos" o "materiales plásticos" son los términos utilizados para describir una familia extremadamente grande de materiales muy diferentes con diferentes características, propiedades y usos. Gracias a su versatilidad y capacidad de innovación, los materiales plásticos pueden ofrecer soluciones personalizadas para una amplia variedad de necesidades en innumerables productos, aplicaciones y sectores. Los plásticos no son solo un material, sino una amplia familia de materiales diferentes (Maša Šprajcar, Petra Horvat, 2013).

Los plásticos son un diverso grupo de materiales sintéticos compuesto de polímeros (del griego poly muchos y meros partes) mayormente derivado de petroquímicos, como el petróleo y gas natural. El polipropileno, polietileno, poliestireno, policarbonatos y poliamidas son todos plásticos manufacturados a partir de monómeros con diferentes características químicas. Poseen diferentes propiedades (color, forma, tasa de degradación, dureza), por lo cual conlleva distintos resultados en el ambiente. Nuestro modelo de desarrollo socioeconómico nos ha llevado a un incremento de plásticos, facilitados por la industria petroquímica que provee un gran rango de materiales baratos que continuamente se hacen más variados. Los plásticos al ser introducidos en los años 50's, han ido evolucionando y actualmente son usados en todos los sectores industriales. En 2015, se fabricaron más de 320 millones de toneladas de polímeros, excluyendo las fibras, en todo el mundo (Knight, 2013). Desafortunadamente, algunas de las principales características de los plásticos por las cuales son preferidas por las industrias y el consumidor (ligereza y resistencia a degradarse) también nos lleva a sus impactos negativos y persistencia en hábitats naturales.

Los plásticos a base de ftalatos y de Bisfenol A (BPA) pueden bioacumularse en los organismos, pero existe una gran variabilidad entre las especies y los individuos según el tipo de plástico y el propósito. Sin embargo, los factores de concentración son generalmente más altos para los invertebrados que para los vertebrados, y pueden ser especialmente altos en algunas especies de moluscos y crustáceos. Los plásticos contienen ftalatos, BPA, retardantes de llama, cadmio y plomo, todo lo cual se ha demostrado en estudios con animales como resultado de la

<sup>1</sup> La Ing. Dana Maritza Flores Martínez es Bioingeniero egresado de la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería Mexicali, México. [flores.dana@uabc.edu.mx](mailto:flores.dana@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Arilí Cárdenas Robles es Catedrática de la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería Mexicali, México. [arili.cardenas@uabc.edu.mx](mailto:arili.cardenas@uabc.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> El Ing. Enrique Álvarez Beltrán es Mecatrónico egresado de la Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ingeniería Mexicali, México. [enrique.alvarez@uabc.edu.mx](mailto:enrique.alvarez@uabc.edu.mx)

obesidad (Heindel & vom Saal, 2009). Además, el monómero utilizado para fabricar plástico PVC, cloruro de vinilo, es un carcinógeno conocido y la exposición puede causar angiosarcoma del hígado entre los trabajadores de una fábrica (Bolt, 2005).

Anteriormente los diseñadores de productos de polímeros no consideraban lo que sucedería después del final de la vida útil de su producto. Esto está empezando a cambiar, y este problema requerirá un mayor enfoque en los próximos años, es por ello que en este proyecto se presenta una de las alternativas, los bioplásticos. Un bioplástico es un plástico que está hecho parcial o totalmente a partir de polímeros derivados de fuentes biológicas como la caña de azúcar, el almidón de papa o la celulosa de los árboles, la paja, maíz y el algodón (Ali et al., 2018). Los bioplásticos no son solo una sustancia, sino que forman parte de toda una familia de materiales con diferentes propiedades y aplicaciones. Un material plástico se define como un bioplástico si tiene una base biológica, es biodegradable o presenta ambas propiedades (Luengo, García, Sandoval, Naharro, & Olivera, 2003).

La degradación de los enlaces químicos entre los monómeros en estos plásticos es provocada por microorganismos o por agua, lo que convierte a los bioplásticos en materiales altamente deseables para su fabricación en botellas biodegradables y películas de embalaje. Además, debido a que los productos de degradación son metabolitos naturales, los polímeros son de interés en aplicaciones médicas, como el envasado de fármacos de liberación controlada y las suturas quirúrgicas absorbibles (Pilla, 2011).

El almidón es un polímero natural, un gran hidrato de carbono que la planta sintetiza durante la fotosíntesis y le sirve como reserva de energía. Los cereales, como el maíz, contienen gran cantidad de almidón. El almidón puede ser procesado y convertido en plástico, pero como es soluble en agua, se ablanda y deforma cuando entra en contacto con la humedad, limitando su uso. Este problema puede ser solucionado modificando el almidón. Primero, el almidón se extrae del maíz, luego los microorganismos los transforman en una molécula más pequeña (un monómero), el ácido láctico. Después, este ácido láctico es tratado químicamente de manera de formar cadenas o polímeros, con una estructura molecular parecida a la de los de origen petroquímico, que se unen entre sí para formar el plástico llamado PLA (Ácido Poliláctico) (Gerngross & Slater, 2000).

### Descripción del Método

#### Metodología

En la Tabla 1 se muestran los materiales empleados en este trabajo y la cantidad requerida de cada uno de ellos. Mientras que en la Tabla 2 se observa el equipo empleado en esta investigación.

Material	Cantidad
Cáscara de plátano	190 g
Vinagre	5 ml
Glicerina	5 ml
Fécula de maíz	120 g
Agua	250 ml
Colorante vegetal (opcional)	3 gotas
Jugo de naranja ácida	200 ml

Tabla 1. Materiales

Equipo	Cantidad
Parrilla de calor	1
Tamizador	1
Sartén	1
Cuchillo	1
Cuchara	1
Contenedor de Vidrio	1

Tabla 2. Equipo

#### Procedimiento para la extracción del almidón de plátano

1. Lavado de los plátanos: El lavado de los plátanos se realizó con agua de la llave, y se hizo con la intención de eliminar cualquier tipo de suciedad externa que pudiese presentarse en las cáscaras.
2. Pelado de plátanos: Como se muestra en la Figura 1, con ayuda de un cuchillo se realizaron cortes a lo largo de la fruta, para posteriormente desprender la cáscara del plátano con ayuda de una cuchara. Inmediatamente se raspa el plátano.



**Figura 1.** Extracción de almidón de la cáscara de plátano.

3. Inmersión de las cáscaras: En jugo de naranja ácida previamente extraído y añadido a un contenedor de vidrio, se agregan las cáscaras de plátano.
4. Rayado del endocarpio y deshidratación: Con ayuda de un cuchillo se rayan las cáscaras (el endocarpio) para extraer lo que queda del plátano, de donde se obtendrá posteriormente el almidón. Las tiras de almidón de las cáscaras se van colocando en las parrillas, para ser deshidratadas (Figura 2).



**Figura 2.** Disecación al sol de almidón extraído de cáscara de plátano.

5. Molienda, triturado y tamizado: Una vez deshidratadas, las tiras se trituran y muelen, para obtener una especie de polvo. Finalmente, el polvo se tamiza como se muestra en la Figura 3.



**Figura 3.** Almidón después de ser disecado, triturado y tamizado.

*Procedimiento para la elaboración del bioplástico*

1. Se agregó 1 taza de fécula de maíz en un sartén a fuego lento y  $\frac{1}{2}$  taza de agua.
2. Se agregó 1 cucharada de vinagre y 1 de glicerina como se puede observar en la Figura 4.



**Figura 4.** Agregado de vinagre y glicerina a la fécula de maíz (almidón).

3. Se agregaron 2 cucharadas de almidón de plátano y  $\frac{1}{2}$  taza de agua.
4. La mezcla obtenida se debe mezclar hasta su completa homogenización y cocción hasta que espese.
5. Se agregan 3 gotas de colorante vegetal color azul.
6. La pasta obtenida se dispersa sobre una superficie seca y lisa para su secado (Figura 5).



**Figura 5.** Mezcla de componentes para obtener bioplástico en secado.

#### *Prueba de almidón*

Para verificar si en efecto se estaba obteniendo almidón se procedió a colocar gotas de yodo de Lugol sobre muestras del producto tamizado. La aparición de algún tipo de coloración oscura, como resultado de este procedimiento, es indicativo de la presencia de almidón en la sustancia. Se obtuvieron resultados positivos de las pruebas realizadas, por lo que se puede afirmar la presencia de almidón.

Se tiene que tomar en cuenta al momento de la elección de los plátanos, éstos no tienen que estar oxidados ya que la coloración del plátano de preferencia tiene que ser verde amarillento, puesto que en este punto el plátano contiene más almidón.

#### **Comentarios Finales**

##### *Resumen de resultados*

Se puede observar mediante pruebas físicas que el plástico es resistente y/o flexible dependiendo el uso que se le quiera dar, incluso se puede variar en la cantidad de sus ingredientes o agregando alguno como cartón de huevo que lo hace un poco más rígido como se observa en la Figura 6 y puede formarse un vaso con este material.



**Figura 6.** Bioplástico obtenido a partir de cáscara de plátano.

El método para fabricación de bioplásticos probado en este proyecto logró sobresalir, ya que se utilizó vinagre y glicerina, estos productos ayudaron a que presentaran buenas propiedades mecánicas, como lo son la flexibilidad y la resistencia. Uno de los factores que pudo llegar a afectar negativamente el bioplástico resultante fue la temperatura de secado, ya que no se disponía de un horno la primera vez que se realizó, así que el secado se realizó a temperatura ambiente, resultando en un bioplástico corrugado y poco atractivo a la vista. Por ende, se deduce que el último paso de la metodología es primordial, puesto que antes del calentamiento, las moléculas de almidón y agua se combinan físicamente en una mezcla líquida, pero no se unen permanentemente, haciendo que se rompan fácilmente en agua y evidentemente anulando su objetivo de uso. Al aumentar la temperatura provoca que las moléculas de agua se muevan lo suficientemente rápido para penetrar y romper los gránulos de almidón, que luego se enredan para formar polímeros, brindando la dureza necesaria para su uso comercial. Es por ello, que los bioplásticos comerciales duraderos necesitan calor en su elaboración, además de microorganismos en el ambiente para lograr el proceso de biodegradación.

Para lograr sobrepasar esta limitante, lo más coherente sería en invertir en un aparato que nos brinde un secado a una temperatura constante.

### Conclusiones

La Ingeniería tiene múltiples aplicaciones e incluso sencillas como la de este proyecto que pueden generar cambios importantes y con gran impacto en la sociedad, promoviendo así la reducción de la contaminación por plásticos y generando una alternativa con la misma calidad que el plástico convencional. La producción de bioplástico es un procedimiento muy sencillo y barato que tiene múltiples aplicaciones, además de que por ser a base de productos orgánicos es totalmente amigable con el medio ambiente lo cual contribuye a reducir la contaminación por emisiones de gases tóxicos en la producción de plásticos derivados del petróleo, además de que la energía con la que el bioplástico se producen es mucho menor comparándola con el plástico convencional.

Este producto biodegradable se espera que en un futuro mitigue todos aquellos plásticos que inundan los mares y construyen montañas en los basureros, ayudando a mejorar la calidad del medio ambiente. Y se habla del futuro, porque en la actualidad, a pesar de tener los beneficios ya mencionados, el bioplástico que se elabora y que obtuvimos con esta metodología tiene sus desventajas o áreas de oportunidad; como es obtenido de almidón, éste hace que el material no sea tan flexible o resistente; sucede lo mismo que el obtenido a partir de celulosa. Estos compuestos (celulosa y almidón) como materia prima sirven para generar objetos de plástico rígido, que no se muevan o aplasten frecuentemente, limitando el uso de los bioplásticos. Lo anterior promueve que se desarrollen investigaciones para perfeccionar la elaboración de los bioplásticos, que se involucren procesos como la fermentación de microorganismos para generar mejores aplicaciones para el uso del bioplástico dándole las mismas propiedades que los plásticos normales que se obtienen de materia prima como el petróleo.

### Recomendaciones

Se propone ampliar la gama de materiales a utilizar para analizar si es posible obtener un material más resistente o flexible dependiendo de la aplicación que se requiera. En la naturaleza existe una gran variedad de alimentos que contienen almidón, por lo tanto, se puede experimentar con la extracción de almidón de otros productos y observar las características que resultan. Una oportunidad de mejora es el costo de producción ya que para ser competitivo en el mercado, se tiene que minimizar todo lo posible.

### Referencias

- Aguilera, R. F. (2014). Production costs of global conventional and unconventional petroleum. *Energy Policy*, 64, 134–140. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.118>
- Ali, A., Xie, F., Yu, L., Liu, H., Meng, L., Khalid, S., & Chen, L. (2018). Preparation and characterization of starch-based composite films reinforced by polysaccharide-based crystals. *Composites Part B: Engineering*, 133, 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2017.09.017>
- Bolt, H. M. (2005). Vinyl Chloride—A Classical Industrial Toxicant of New Interest. *Critical Reviews in Toxicology*, 35(4), 307–323. <https://doi.org/10.1080/10408440490915975>
- Gerngross, T. U., & Slater, S. C. (2000). How green are green plastics? *Scientific American*, 283(2), 36–41.
- Heindel, J. J., & vom Saal, F. S. (2009). Overview of obesity and the role of developmental nutrition and environmental chemical exposures. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 304, 90–96.
- Knight, G. (2013). *Plastic Pollution*. Raintree Publishers.

- Luengo, J. M., García, B., Sandoval, A., Naharro, G., & Olivera, E. R. (2003). Bioplastics from microorganisms. *Current Opinion in Microbiology*, 6(3), 251–260. [https://doi.org/10.1016/S1369-5274\(03\)00040-7](https://doi.org/10.1016/S1369-5274(03)00040-7)
- Maša Šprajcar, Petra Horvat, A. K. (2013). Biopolymers and Bioplastics Plastics Aligned With Nature. *National Institute of Chemistry, Ljubljana*, (Biopolymers and Bioplastics Plastics Aligned with Nature), 32.
- Pilla, S. (2011). *Handbook of Bioplastics and Biocomposites Engineering Applications*. Wiley.

# Distribución de captura por unidad de esfuerzo con palangre del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y su relación con la temperatura superficial y clorofila satelital en la costa de Nayarit, México

Jorge Flores Olivares<sup>1</sup>, José Alejandro Mendoza Munguía<sup>2</sup>,  
Oscar Guevara Rodríguez<sup>3</sup> y Jushiro C. A. Cepeda Morales<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Mazatlán.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas.

<sup>3</sup>Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de tecnología A.C., Universidad Autónoma de Nayarit.

**Resumen**—Se determinó la distribución espacial y temporal de la captura por unidad de esfuerzo de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en la costa de Nayarit durante el periodo de septiembre de 2017-agosto de 2018. La información se complementó con la temperatura y clorofila superficial del mar de compuestos diarios proveniente del producto GHRST. Las capturas de atún aleta amarilla están distribuidas sobre el talud continental, de Islas Marías y montes submarinos. Altas CPUE se presentaron en noviembre y diciembre con capturas de 13.0 kg/100anz. En la pesca con palangre se capturaron ejemplares cuyo peso mínimo y un máximo de 14 kilogramos y 89 cm y de 156 kg y 202 cm de largo furcal, respectivamente. Con la mayor frecuencia de tallas en rango de 146-160 cm largo furcal. Encontrando una alta correlación inversa entre los datos de CPUE con los valores de temperatura superficial del mar.

**Palabras clave**— *Thunnus albacares*, atún aleta amarilla, CPUE, Clorofila, TSM, palangre, Islas Marías, manejo sustentable.

## Introducción

La pesquería mundial de atún tiene una gran importancia económica y es una fuente significativa de alimentos de alta calidad. La producción mundial de las especies de atún ha crecido constantemente desde alrededor de 0.6 millones de toneladas en 1950 hasta casi 4.5 millones de toneladas en el 2013 (FAO 2016).

El atún aleta amarilla (AAA) es la segunda especie de túnidos con mayor importancia pesquera a escala mundial, comprendiendo aproximadamente el 24% de la captura total de las especies comerciales. Las artes de pesca empleadas en la captura de túnidos son, el palangre, la vara y la red de cerco. Capturas todo el año y altas concentraciones de lances ocurren alrededor de las islas Marías y Cabo Corrientes a lo largo del año. En La Cruz de Huanacastle, de Bahía de Banderas, Nayarit, se asignaron los primeros permisos de pesca de atún con palangre, primero se asignaron como permisos de pesca de fomento en el año 2014 y actualmente de pesca comercial, los primeros en la historia de la pesca nayarita de atunes.

Las relaciones entre los parámetros pesqueros y las variables ambientales superficiales detectadas con satélites pueden ser usadas para determinar áreas probables de pesca, lo cual permite disminuir sus tiempos de búsqueda y costos operacionales de los buques (Ripa, 1997). El estudio de la interacción directa e indirecta de factores medioambientales del océano con el comportamiento de las poblaciones y la pesquería del atún aleta amarilla (*Thunnus Albacares*), pescado con palangre, es escaso e incluso inexistente. Por lo tanto, la finalidad del trabajo es la de aportar información sobre la distribución espacial y temporal de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y su relación con las temperaturas superficiales así como con la productividad primaria apoyándose en imágenes satelitales de TSM y Cla en las costa occidental de Nayarit, México.

## Hipótesis

La distribución de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) con palangre en atún aleta amarilla (*Thunnus*

<sup>1</sup> Dr. Jorge Flores Olivares es Profesor-investigador del posgrado del Instituto Tecnológico, Mazatlán, Sinaloa. [Jfloresolivares1952@gmail.com](mailto:Jfloresolivares1952@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Biol José Alejandro Mendoza Munguía es estudiante del Posgrado en Pesquerías Sustentables del Instituto Tecnológico de Mazatlán, Sinaloa [alejandro\\_biologo@hotmail.com](mailto:alejandro_biologo@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Mc. Oscar Guevara Rodríguez Profesor del Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, Nayarit. [oguevara@itbahiaдебандерас.edu.mx](mailto:oguevara@itbahiaдебандерас.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Jushiro C. A. Cepeda Morales Profesor Investigador de Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de tecnología A.C., Universidad Autónoma de Nayarit. [jushirocm@gmail.com](mailto:jushirocm@gmail.com)

albacares), es directamente influenciado por los descenso de la temperatura superficial del mar el cual es acompañado del incremento del productividad primaria.

### Descripción del Método

#### Referencias bibliográficas

El método presentado por Flores et al., 2018, para analizar la variabilidad temporal de la pesca del AAA se empleó el índice de densidad captura por unidad de esfuerzo (CPUE) con palangre estandarizado a 100 anzuelos, según la relación:

$$CPUE = \frac{\sum_{i=1}^v p_i}{v} \times \frac{1}{100}$$

Dónde: P es la masa total capturada (Kg); v, indica el número de viajes; y 100 es una constante relativa al número de anzuelos.

Asimismo las mediciones de la temperatura superficial del mar y su relación con la estructura de la comunidad de pelágicos mayores capturados con palangre en el pacífico mexicano (1983-1996), presentada por Santana *et al.* (2009), se fundamenta que para medir la temperatura superficial del mar (TSM) se aprovecharon los compuestos semanales proveniente del sensor MODIS-Aqua a una resolución espacial de 1 km, durante las temporadas de pesca 2017-2018, utilizando para ello un Sistema de Información Geográfica (SIG). Adicionalmente, se exploró la relación que los datos de captura tienen con respecto a los gradientes térmicos de temperatura (GRT) derivados de las imágenes de TSM. Las medidas que se tomaron en el AAA, en peso fueron kilogramo tomados con una báscula Torrey con capacidad de 0 – 200 kg y en talla centímetros del largo furcal (Del pico o punta de la cabeza del pez hasta donde empieza la el vértice de la aleta caudal) tomada con un ictiometro de cinta flexible de 20 m ya que esta es la más empleada por ser más precisa.

#### Área de estudio.

La zona de pesca se localiza en los alrededores de las Islas Marías, siendo la zona de pesca más cercana del puerto de salida es a 56 mn. (millas náuticas) y la zona más lejana a 110 mn, se estableció un polígono en la zona en las coordenadas -106.583, 22.399 -107.385, 21.745 -105.575, 21.327 -106.336, 20.661. El CPUE es el total de capturas por área de septiembre 2017 a agosto 2018.

#### Unidad de pesca

El palangre está conformado de monofilamento de 400 lb para la línea madre y flurocarbono de 400 lb para reinales, destorcedores del 2/0, anzuelo circular 16/0 y snaps 3.8x137 mm (Figura. 1).). Cada reinal tiene tres brazadas (1.8m x braza) de monofilamento de 400 lb, un snap que va sujetado a la línea madre, media brazada de flurocarbono, un destorcedor y un anzuelo.

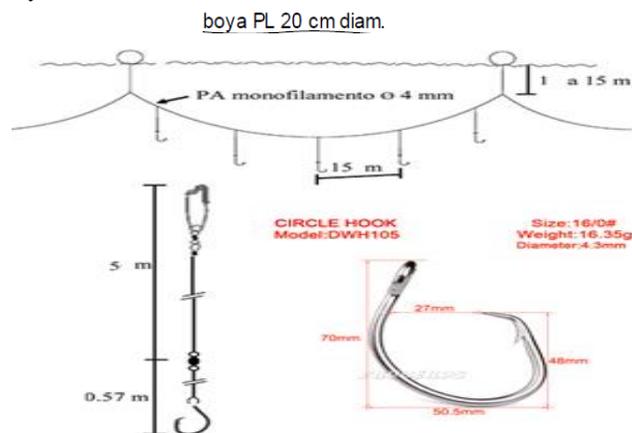


Figura.1 Esquema del palangre experimental utilizado en la pesca de AAA con palangre.

## Resultados

### Determinación de TSM y Clorofila promedio mensual del periodo de muestreo septiembre 2017 a agosto 2018

La TSM del periodo de muestreo fluctuó entre 23.6 °C para el mes de marzo a 30.45 °C para el mes de julio. Con una fluctuación para el invierno de 24.9 °C y para el verano de 29.9 °C, teniendo los meses de junio a noviembre como los meses más calientes y los meses de diciembre a mayo como los más fríos. La tendencia de la temperatura vs el CPUE es resultado de la Figura.2 en donde se observa una tendencia lineal positiva.

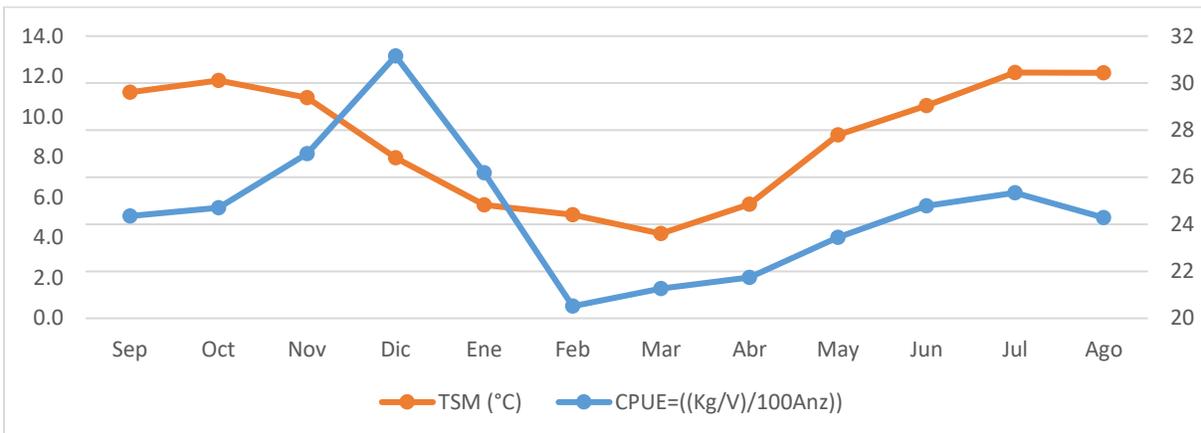


Figura.2 Relación entre la TSM con la CPUE del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), en la zona de pesca de Nayarit, México.

Del análisis efectuado en el presente trabajo se encuentra que la captura de AAA existe una correlación positiva ( $P > 0.05$ ). En las relaciones mensuales de CPUE con TSM nos indica que la pesca es más abundante cuando tenemos un valor promedio de 26.8 °C de TSM. (Figura.3).

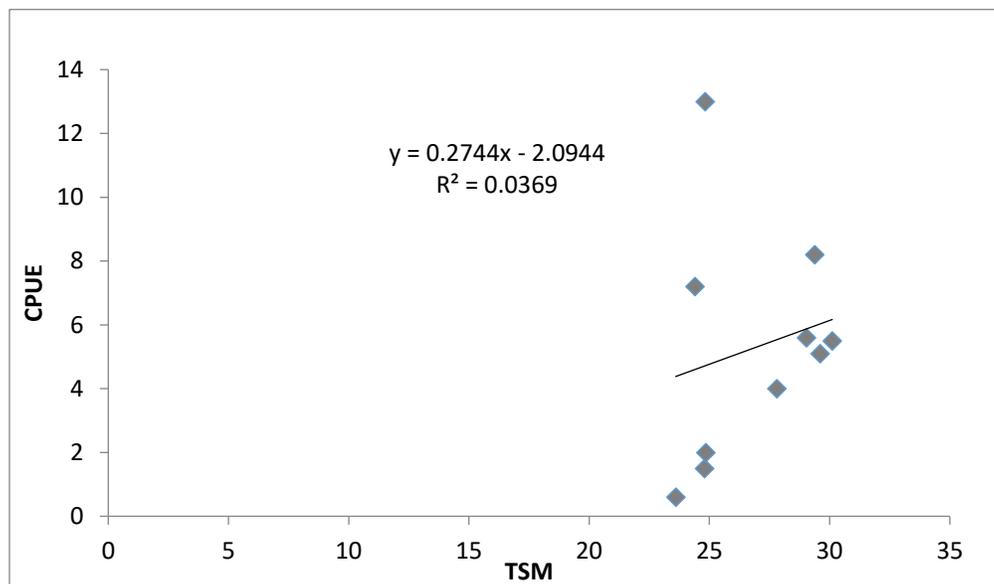


Figura.3 Línea de tendencia de TSM con CPUE

La clorofila del periodo de muestreo fluctuó entre 0.15 mg/m<sup>3</sup> para el mes de septiembre a 1.54 mg/m<sup>3</sup> para el mes de mayo. Con una fluctuación para el invierno de 0.41 mg/m<sup>3</sup> y para la primavera de 0.93 mg/m. Teniendo los meses de diciembre a junio con más concentración de clorofila y los meses de julio a noviembre con menos concentración. La tendencia de la clorofila vs el CPUE es resultado de la Figura. 4 en donde se observa una tendencia lineal negativa.

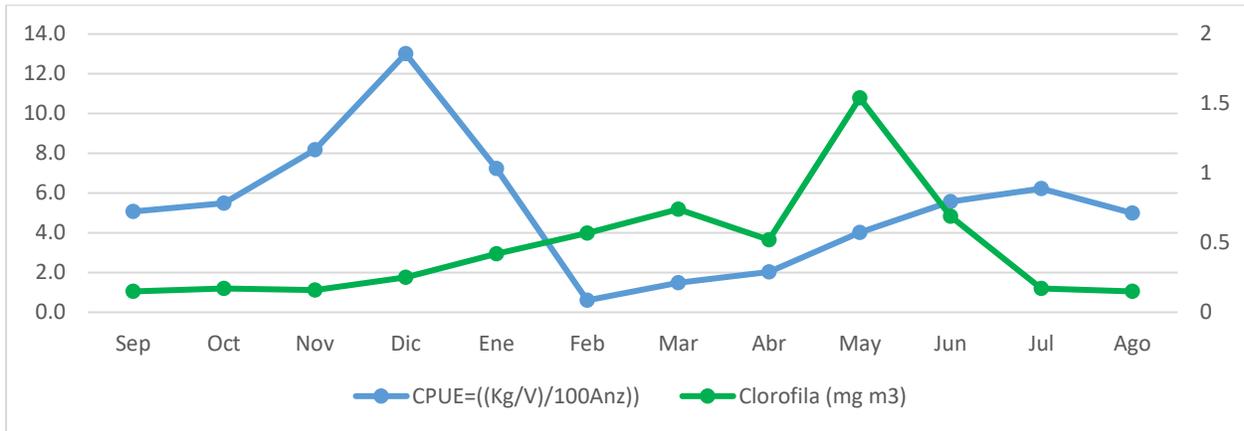


Figura.4 Relación entre la clorofila con la CPUE del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), en la zona de pesca de Nayarit, México.

Del análisis efectuado en el presente trabajo se encuentra que la captura de AAA existe una correlación negativa ( $P > 0.05$ ) de clorofila. En las relaciones mensuales de CPUE con clorofila nos indica que la pesca es más abundante cuando tenemos un valor promedio de 0.5 mg/m<sup>3</sup> de concentración de clorofila (Figuras.5 y 6).

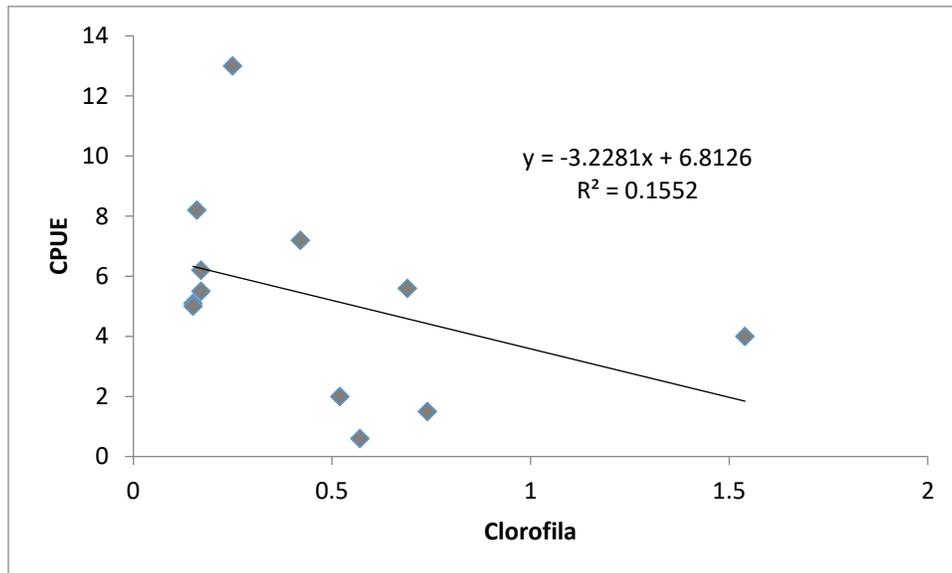


Figura.5 Línea de tendencia de clorofila con CPUE

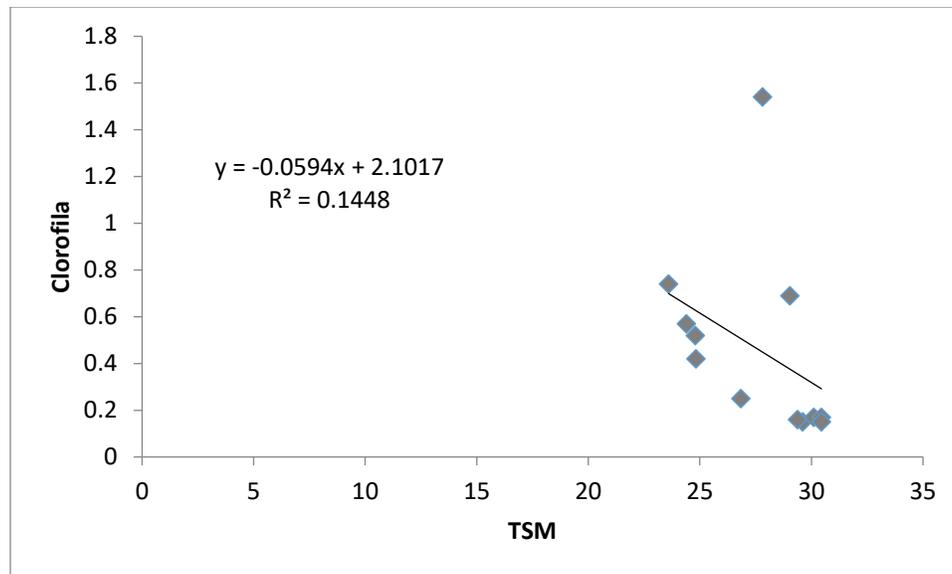


Figura.6 Línea de tendencia de Clorofila con TSM

#### Comparación de medias

Como resultado de la comparación de medias entre las temperaturas del ciclo 2017-2018, se encontró un valor promedio de 26.1 para la temperatura. Asimismo el CPUE del ciclo 2017-2018 que el valor promedio fue de 5.1. Además al aplicar la prueba de normalidad Mann-Whitney que nos sirvió para comparar los valores no paramétricamente de los promedios, en donde se observa que no existe una diferencia significativa entre las variables y del análisis se desprende el valor encontrado de  $p = 0.3603$  y se aplica la prueba T student a posteriori con un valor de 0.188

#### Discusión

Ramírez López et al., 2008, presenta la Captura Por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de palangre del atún aleta amarilla en el Golfo de México, se puede observar que durante 2001 y 2003 se presentaron las mayores tasas de captura con 1.8 y 2.0 organismos/100 anzuelos, respectivamente. Para el presente estudio los valores reportados fluctuaron entre 3.54 (Kg/S)/100Anz para el periodo de muestreo 2017-2018 y de 5.3 Kg(V)/100Anz.

López Sandoval et al., 2006, habla de pesca con cerco que a temperaturas más bajas la CPUE es alta y cuando la temperatura se eleva la CPUE es baja. En el presente trabajo se observó que las temperaturas que fluctúan de 23.6 °C a 30.45 °C, nuestro CPUE más elevado registrado se obtuvo a una temperatura de 26.8 C, lo cual contradice lo encontrado con el trabajo de López Damaris con casi 3.2 °C.

Bennett y Schaefer (1960), en un estudio en las Islas Clarión, encontraron que la concentración de clorofila se incrementa en sus inmediaciones y que los volúmenes de zooplancton fueron bajos, sugiriendo que el aleta amarilla y el barrilete se alimenta de organismos que no dependen directamente del zooplancton en su alimentación; es decir, de organismos que se alimentan del fitoplancton disponible, lo cual fue comprobado posteriormente al encontrar que estos atunes se alimentan principalmente de langostilla. En la costa occidental de la península de Baja California se ha observado que la distribución de las altas abundancia de langostilla (>40 ml/ 1000 m<sup>3</sup>), coincide con los valores altos de concentración de la clorofila (>1.0 mg/m<sup>3</sup>), lo cual según estos autores se asocia a la mayor abundancia relativa de AAA (Blackburn 1969). Para nuestro estudio los valores más altos de la clorofila encontrados fueron de 1.5 mg/m<sup>3</sup> y en comparación sus más bajos valores en el CPUE del atún aleta amarilla, se puede explicar que la pesca con palangre en las costas de Nayarit actúa sobre ejemplares de atún de talla adulta y no sobre estadios juveniles.

#### Comentarios Finales

##### Resumen de resultados

Valores de CPUE en la pesquería de atún con palangre en el Pacifico mexicano, comparación de clorofila y temperatura superficial del mar contra CPUE en la búsqueda de evaluar sus correlaciones

##### Conclusiones

Los resultados demuestran que en la captura de AAA existe una correlación positiva ( $P > 0.05$ ) entre las relaciones

mensuales de CPUE y TSM, que nos indica que la pesca es más abundante cuando tenemos un valor promedio de 26.8 °C de TSM y 13 (Kg/V)/100Anz de CPUE. Es indispensable que se profundice sobre la correlación negativa ( $P > 0.05$ ), que nos indica que la pesca es menos abundante cuando tenemos un valor promedio de 1.54 mg/m<sup>3</sup> de concentración de clorofila y 4.0 (Kg/V)/100Anz de CPUE. Estos resultados que tienen que ver con la pesquería del atún con palangre nos indican que deben considerarse las variaciones ambientales para establecer los Puntos de Referencia.

#### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en las mediciones de la temperatura de la profundidad de pesca en el palangre y su relación con la temperatura superficial del mar. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a que los atunes son una población muy móvil y robusta las evaluaciones dependen de una comprensión profunda de patrones de movimiento a corto y largo plazo, por lo tanto el conocimiento de los gradientes de temperatura de la profundidad de pesca es muy relevante.

#### Referencias

Bennett E.B. and M.B. Schaefer. 1960. Studies of physical, chemical and biological oceanography in the vicinity of the Revillagigedo Islands during the "Island Current Survey" of 1957. Inter. Amer. Trop. Tuna Comm. Bull. 4: 217-317 p.

FAO. 2016. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. 224 pp.

Flores, O. J., Olivares, A. E. V., & Olmeda, A. M. (2018). Eficiencia y selectividad de carnada y anzuelo en el uso del palangre para la captura del pez "cabeza de tornillo" espiná larga (*Sebastes rochellei*) en aguas profundas de Baja California, México. *Intropica*.

López-Sandoval, D. C., Lara-Lara, J. R., Lavín, M. F., Álvarez-Borrego, S., & Gaxiola-Castro, G. (2009). Primary productivity observations in the eastern tropical Pacific off Cabo Corrientes, Mexico. *Ciencias Marinas*, 35(2), 169-182.

Ramírez-López K., C. Quiroga-Brahms, A. Wakida-Kusunoki, 2008. Caracterización espacio-temporal de la captura incidental de la flota palangrera en el Golfo de México, durante 2005. *Revista "El Vigía" AÑO 14 NUM. 35, Enero-Junio 2009*.

Ripa, P. (1997). Toward a physical explanation of the seasonal dynamics and thermodynamics of the Gulf of California. *Journal of Physical*

Santana-Hernández, H., Valdez-Flores, J. J., & Gómez-Humarán, I. M. (2009). Distribución espacial y temporal de las especies que conforman la captura objetivo e incidental, obtenida por barcos palangreros de altura en el Pacífico Mexicano: 1983-2002. *Ciencia Pesquera*, 17(2), 87-96.

#### Notas Biográficas

El **Dr. Jorge Flores Olivares** Este autor es Profesor-Investigador de la Maestría en Pesquerías Sustentables, en el Instituto Tecnológico de Mazatlán, Sinaloa, México. Terminó sus estudios de doctorado en PH Degree en *Tokio University*, Tokio, Japón. Ha publicado artículos en las revistas arbitradas e indexadas. Su libro "Pesquerías Latinoamericanas", es el texto preferido en la mayoría de las facultades de pesquerías en América Latina.

La **Biol. José Alejandro Mendoza Munguía** es egresado de la Maestría en Pesquerías Sustentables, en el Instituto Tecnológico de Mazatlán, Sinaloa, México. Su tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias fue basado en el sustento técnico del presente artículo

El **Mc. Oscar Guevara Rodríguez** Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, Nayarit. es profesor-investigador y tiene la maestría en Pesca en el Instituto Tecnológico de Mazatlán.

El **Dr. Jushiro C. A. Cepeda Morales** Profesor-Investigador de Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de tecnología A.C., Universidad Autónoma de Nayarit. Es catedrático de la Maestría y el Doctorado de la UAN. Sus artículos han aparecido en revistas como *Biociencias* Sus servicios de consultoría son en las áreas de *Sensores remotos*.

#### Apéndice

##### Cuestionario utilizado en la investigación

1. La pesquería de atún con palangre tiene dependencia directa con algún aspecto ambiental de la cadena trófica
2. El CPUE pesquería de atún con palangre cambia con las estaciones del año en función de la temperatura superficial del mar o por los cambios en la clorofila A.
3. Existe alguna relación estadística entre la temperatura superficial del mar y la clorofila que tenga influencia en los incrementos o bajas del CPUE en la pesquería de atún con palangre