

# CLIMA ORGANIZACIONAL Y RENDIMIENTO ACADÉMICO

Kenia Jareth Bernal Cota<sup>1</sup>, Nadia Carolina Esparza Gálvez<sup>2</sup>, José Gerardo Serafín Vera Muñoz<sup>3</sup>

**Resumen**—Este artículo analiza la relación existente entre el clima organizacional y el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, basado en las dimensiones de clima organizacional: estructura, relaciones, recompensas e identidad. La metodología empleada fue de carácter cualitativo y cuantitativo, para este último, se tomó una muestra de 47 estudiantes de la licenciatura en Contaduría Pública de dicha facultad; con estos datos se llevó a cabo un análisis de correlación, el que arrojó una débil relación entre el clima organizacional y el rendimiento académico. En consecuencia, el rendimiento académico de los estudiantes de la licenciatura en Contaduría Pública tiene una escasa relación con las dimensiones mencionadas del clima organizacional; por lo que se plantea que el rendimiento académico de los estudiantes está determinado por otros factores.

**Palabras clave**—Clima organizacional, rendimiento académico, estructura, recompensa, relaciones, identidad.

## Introducción

El éxito de una organización no sería posible sin el factor humano, el que une y hace que todas las partes operacionales de una empresa funcionen para llevar a cabo sus labores. Lo mismo pasa en una organización educativa, que en conjunto con otros factores como lo son los de estructura organizativa, infraestructura, relaciones interpersonales, recompensa por el trabajo realizado, e identidad de la persona con la institución, se forma el clima organizacional.

El presente estudio contribuyó a proseguir otras investigaciones realizadas sobre la relación de clima organizacional y rendimiento académico, basadas en dimensiones del clima organizacional, así mismo, permitió el análisis del clima actual de la institución educativa estudiada, para de forma asertiva orientar a mejoras organizativas para el buen rendimiento académico.

## Objetivo

Analizar la relación entre el clima organizacional y el rendimiento académico, y de qué manera influye en el desempeño de los estudiantes de la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

## Preguntas de investigación

1. ¿Cómo se identificaría la relación entre el clima organizacional y el rendimiento académico en la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla?
2. ¿Cuáles serían las variables existentes entre la relación del clima organizacional y el rendimiento académico en la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla?

## Metodología

La investigación se realizó aplicando una estrategia cualitativa y cuantitativa. Respecto al enfoque cualitativo, a través de una investigación documental se analizaron los temas del clima organizacional, el rendimiento académico y su supuesta relación. Por su parte, el enfoque cuantitativo consistió en realizar un análisis de correlación múltiple, considerando como variable dependiente el rendimiento académico, y como variables independientes cada una de las cuatro dimensiones que se consideraron como las más representativas del clima organizacional: estructura, recompensa, relaciones e identidad. En un estudio cuantitativo de naturaleza estadística un aspecto fundamental lo es el tamaño de muestra, para esta investigación y dado que el cuestionario aplicado compuesto por “37” ítems, fue construido con escala Likert, atendiendo a lo señalado por Rositas (2014), se aplicó la fórmula siguiente:

$$n = \frac{Ns^2}{(N-1) \frac{d^2}{Z^2} + s^2}$$

<sup>1</sup> Kenia Jareth Bernal Cota es estudiante del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Guasave, Sinaloa.

<sup>2</sup> Nadia Carolina Esparza Galvez es estudiante del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Guasave, Sinaloa.

<sup>3</sup> José Gerardo Serafín Vera Muñoz es profesor – investigador de la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Dónde:

N = tamaño de la población; 3583 estudiantes modalidad escolar de la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla [BUAP], 2018, p. 49).

d = es el error tolerado; 5% para este estudio.

S = varianza muestral estimada. En este caso dado que la escala de Likert utilizada fue de 5 puntos; apoyándonos en Thiétart (como se citó en Rositas, 2014), partiendo del supuesto (que puede verificarse) que por cuestiones de tendencia central la media se sitúa en el centro de cada escala, y tomando la varianza adecuada 1.2 (asumiendo que la población probabilísticamente se comporta de acuerdo a la distribución Normal), podemos alimentar estos datos en la ecuación anterior y obtener el tamaño de muestra adecuado.

$$n = \frac{3583 * 1.2}{(3583 - 1) \left( \frac{0.05}{1.96} \right) + 1.2} = 47 \text{ estudiantes}$$

Es importante agregar que el cuestionario es una adaptación del instrumento elaborado por Chaparro y Vega (como se citó en Montuffar, 2016). Por otra parte, la decisión de elegir sólo a estudiantes de la opción escolar, obedeció a que, del total de la población estudiantil de la Facultad de Contaduría, es el estrato más representativo. Asimismo, se eligieron estudiantes que en promedio tienen dos años de haber ingresado a la carrera, así fue posible preguntar sobre su promedio académico y el nivel de satisfacción con la carrera.

### Revisión de literatura

#### *Clima organizacional*

Según Zamora (como se citó en Manosalvas, Manosalvas y Nieves, 2015), el clima organizacional puede construirse como una autorreflexión de los miembros de la organización acerca de su vinculación entre sí y con el sistema organizacional. “El clima organizacional se origina producto de efectos subjetivos percibidos por los trabajadores respecto del sistema formal en que se desenvuelven, del estilo informal de los administradores y de factores organizacionales (características del trabajo, condiciones del empleo, etc.)”. (Rodríguez, Retamal, Lizana, Cornejo, 2011, p. 220).

En la actualidad, el interés por el ambiente de trabajo en las instituciones públicas ha cobrado enorme relevancia, por el impacto positivo en la productividad que se genera a través del mejoramiento continuo de las condiciones de trabajo, pues su conocimiento orienta los procesos que determinan los comportamientos organizacionales (Alcántar, Maldonado, & Arcos, como se citó en Manosalvas, Manosalvas, Nieves, 2015).

#### *Rendimiento Académico*

Lamas (2015) dice que diversos autores coinciden al sostener que el rendimiento académico es el resultado del aprendizaje suscitado por la actividad didáctica del profesor y producido en el alumno.

Pizarro (1985) refería el rendimiento académico como una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiestan, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación. Para Caballero, Abello y Palacio (2007), el rendimiento académico implica el cumplimiento de las metas, logros y objetivos establecidos en el programa o asignatura que cursa un estudiante, expresado a través de calificaciones, que son resultado de una evaluación que implica la superación o no de determinadas pruebas, materias o cursos.

Es un aspecto que está determinado por algo más que las notas y configurado por factores tanto internos como externos a los estudiantes. Por su parte el desempeño escolar tiene implicaciones en la motivación y autorregulación de los estudiantes (González y Tourón, 1992), y se deja influenciar por los aspectos imperantes en la institución (Azpiazu, Esnaola y Ros, 2014).

Según Saffle (2006), el clima organizacional es un factor de influencia y peso sobre el desempeño académico en la realidad de la educación, lugar donde se generan las interacciones entre aprendizaje y enseñanza; es por ello que, el brindar un ambiente agradable y motivador al alumno, representa una manera de canalizar que éste haga suyo el conocimiento y de esta forma desarrolle su personalidad.

### Análisis de resultados

Se realizaron los registros correspondientes de las respuestas de cada encuesta hecha, para posteriormente promediar los resultados de cada sección (dimensión) y así poder obtener las estadísticas de la regresión de la muestra, analizarlas y concluir sobre ellas.

En el cuadro 1 lo que se debe destacar es, que el coeficiente de determinación con un valor de 0.055, nos indica que el rendimiento académico prácticamente no alcanza a ser explicado por las dimensiones que forman parte del clima organizacional. En lo que respecta al coeficiente de correlación, dado que su valor es de apenas 0.2348, se puede decir, que la relación de linealidad es muy débil entre la variable dependiente rendimiento académico y las cuatro dimensiones del clima organizacional. Hay que tener presente que para concluir que existe una relación de linealidad satisfactoria entre la variable dependiente y las variables independientes el coeficiente de correlación debe tener un valor que se mueva en el intervalo de  $[-0.7$  a  $1.0]$ .

Estadísticas de la regresión	
<b>Coefficiente de correlación múltiple</b>	0.234805129
<b>Coefficiente de determinación</b>	0.055133449
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	-0.028854689
<b>Error típico</b>	0.484857708
<b>Observaciones</b>	50

Tabla 1 Muestra el coeficiente de correlación y determinación entre las variables: clima organizacional y el rendimiento académico

Como se observa en la tabla 2 Análisis de varianza, la prueba F nos permite saber la relación de significancia entre la variable dependiente y el conjunto de todas las variables independientes, que en este caso son las que corresponden a cada una de las cuatro dimensiones del clima organizacional. Nuestras hipótesis son las siguientes:

H<sub>0</sub>:  $b_1 = b_2 = b_3 = b_4 = 0$ .

H<sub>a</sub>: Uno o más de los parámetros es distinto de cero.

Apoyándonos en la tabla 2 se tiene que F es mayor que el valor crítico de F por lo tanto se rechaza H<sub>0</sub>. Esto significa que hay una relación significativa entre el rendimiento académico y las variables independientes estructura, recompensa, relaciones e identidad. al menos uno o más de los coeficientes de correspondientes a las variables independientes es distinto de cero.

Análisis de Varianza					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de cuadrados	F	Valor crítico de F
<b>Regresión</b>	4	0.617285119	0.15432128	0.656443281	0.6554335
<b>Residuos</b>	45	10.57891488	0.235086997		
<b>Total</b>	49	11.1962			

Tabla 2 Muestra los valores de la distribución F, a partir de la cual es posible determinar la relación de significancia entre la variables dependiente (rendimiento académico) y las variables independientes (estructura, recompensa, relaciones e identidad).

Dado que la prueba F indicó que existe suficiente evidencia estadística para suponer que hay una relación significativa entre la variable dependiente y las variables independientes. Apoyándonos en la tabla 3 procedimos a

realizar una prueba de hipótesis con el estadístico t, con la finalidad de vaorar la significancia estadística de cada una de las variables independientes.

Las hipótesis fueron:

$$H_0: b_1 = 0$$

$$H_0: b_2 = 0$$

$$H_0: b_3 = 0$$

$$H_0: b_4 = 0$$

Recordando que se rechaza  $H_0$  si  $P \leq 0.05$ .

Considerando las probabilidades obtenidas que se muestran en la tabla 3, se tiene que dado que ninguna de ellas es inferior o igual a 0.05 todas las hipótesis nulas se aceptan. Esto significa, que ninguna de ellas tiene una incidencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes de la licenciatura en Contaduría de la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
<b>Intercepción</b>	8.258766231	0.707423975	11.6744	3.2781E-15	6.83394	9.68359
<b>Variable X1</b>	0.022863671	0.232216577	0.098458	0.9220055	-0.4448	0.49057
<b>Variable X2</b>	-0.15334502	0.177458151	-0.864119	0.3921051	-0.5107	0.20407
<b>Variable X3</b>	0.228102037	0.247914892	0.9200820	0.3624360	-0.2712	0.72742
<b>Variable X4</b>	0.091157411	0.135602735	0.6722387	0.5048688	-0.1819	0.36427

Tabla 3 muestra los valores correpondientes a cada una de las variables independientes que permiten llevar a cabo la prueba t, con la finalidad de comprobar si hay una influencia significativa de esta variables con la variable dependiente

### Comentarios finales

#### Conclusiones

Con la investigación realizada y tras interpretar los resultados del estudio de campo, se concluye que estadísticamente hay una relación causal muy débil entre el rendimiento académico y el clima organizacional, así como, entre el rendimiento académico y cada uno de los factores (estructura, relaciones, recompensa e identidad) del clima organizacional.

Sin embargo, los datos obtenidos a través de la encuesta aplicada, dan evidencia de que el clima organizacional que se tiene entre los estudiantes de la Licenciatura de Contaduría Pública de la Facultad de Contaduría Pública es muy positivo, así como, su rendimiento académico. Por lo tanto, el rendimiento académico entre los estudiantes de dicha licenciatura, se puede presumir que está determinado por otros factores ajenos al clima organizacional.

Asimismo, la investigación realizada es un excelente ejemplo, de que, no obstante, las evidencias recopiladas en el trabajo de campo parecen mostrar una clara relación entre las variables analizadas, al someter los datos al modelo estadístico, éste da resultados muy diferentes a los esperados.

### Referencias

Azpiazu, L., Esnaola, I, y Ros, I. (2014). Factores contextuales y variables individuales en el ajuste escolar. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 6(1), 327-336.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2018). Anuario Estadístico Institucional 2017-2018. Recuperado de: [https://repositorio.buap.mx/rplaneacion/public/inf\\_public/2018/7/ANUARIO\\_BUAP\\_2017\\_2018.pdf](https://repositorio.buap.mx/rplaneacion/public/inf_public/2018/7/ANUARIO_BUAP_2017_2018.pdf)

Caballero, C. Abello, R., y Palacio, J. (2007). Relación del burnout y el rendimiento académico con la satisfacción frente a los estudios en estudiantes universitarios. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 25(2), 98-111.

González, M., y Tourón, J. (1992). *Autoconcepto y rendimiento escolar. Implicaciones en la motivación y en aprendizaje autorregulado*. Pamplona, EUNSA.

Lamas, H., (2015). Sobre el rendimiento escolar. *Propósitos y Representaciones*. 3(1), 313 – 386. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2015.v3n1.74>

- Manosalvas, C., Manosalvas, L., y Nieves, J. (2015). El clima organizacional y la satisfacción laboral: Un análisis cuantitativo de su relación. *AD – minister*, No. 26, 5 - 15. doi: 10.17230/ad-minister.26.1 [www.eafit.edu.co/ad-minister](http://www.eafit.edu.co/ad-minister)
- Montuffar, Lyha. (2016). *Clima organizacional y rendimiento académico en los alumnos de las instituciones públicas de educación secundaria en el distrito de Coata- Puno* (tesis de maestría). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
- Pizarro, R. (1985). *Rasgos y actitudes del profesor efectivo* (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Rodríguez, A., Retamal, M., Lizana, J., y Comejo, F. (2011). Clima y satisfacción laboral como predictores del desempeño en una organización estatal chilena. *Salud y Sociedad*, 2(2), 219 – 234.
- Rositas, J. (2014). Los tamaños de las muestras en encuestas de las ciencias sociales y su repercusión en la generación del conocimiento. *Innovaciones de Negocios*. 11(22): 235 – 268.
- Saffle, N. (2006). *Autoestima y rendimiento escolar*. Primera edición. Santiago de Chile: Lone (sol).

# CONSUMO DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS Y OBESIDAD EN JOVENES UNIVERSITARIOS DE OAXACA

Héctor Ulises Bernardino Hernández<sup>1</sup>, Leobardo Reyes Velasco<sup>1</sup>, Gabriel Sánchez Cruz<sup>1</sup>, Arturo Zapién Martínez<sup>1</sup>,  
José Ángel Cueva Villanueva<sup>1</sup>

**Resumen:** En el presente artículo, se identifica el consumo de alimentos industrializados (chatarra) y su relación con los niveles de sobrepeso y obesidad en estudiantes de la FCQ de la UABJO. Se encuestaron a 501 individuos (40.5% hombres y 59.5% mujeres). El 29.1% presenta sobrepeso y el 10.0% obesidad. La población masculina presenta mayor proporción de obesidad tipo I respecto a la femenina. Los estudiantes en general sin distinción del nivel de obesidad, consume con regularidad alimentos chatarra de tipo sólidos, predominando la ingesta de golosinas, galletas, frituras y refrescos carbonatados, principalmente. El grupo de obesos y con sobrepeso, consumen mayor cantidad de bebidas alcohólicas que el grupo normal. Es necesario impulsar un programa de atención integral, para sensibilizar a la población en general, sobre la importancia de prevenir el sobrepeso y obesidad, con la intención de mejorar la calidad de vida de los jóvenes en las etapas posteriores como adultos.

**Palabras clave:** Alimentos industrializados, alimentos chatarra, refrescos, jóvenes.

## Introducción

La alimentación, es un derecho que tiene cualquier ser humano contemplado en el artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos (Jusidman-Rapoport, 2014). Una alimentación balanceada, favorece el desarrollo y mantenimiento de una buena salud durante la vida de un individuo. Lo contrario, una mala dieta, favorece el desarrollo del sobrepeso y obesidad, así como la aparición de diversas enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes, hipertensión arterial, cardiovasculares, entre otras (Mariño et al., 2016).

El proceso de modernización y la globalización en la que vive la sociedad actual, ha permitido el acceso a mejores condiciones de vida, pero también ha modificado patrones de alimentación. Entre estos, el acceso a una diversidad de alimentos conocidos como comida chatarra. Esta denominación se les ha dado a aquellos alimentos con poco o nulo valor nutrimental, elaborados de manera industrial a partir de ingredientes ultraprocesados con la adición de aditivos químicos que pueden ser nocivos para la salud (conservadores, colorantes, endulcorantes, emulsificantes, acentuadores del sabor, entre otros), entre estos alimentos se encuentran las galletas de paquetes, helados, golosinas en general, cereales en paquete y en barras, sopas instantáneas, frituras, jugos artificiales, refrescos carbonatados, bebidas energéticas, productos congelados y listos para calentar, embutidos, pan para hamburguesas y perros calientes, entre otros (Orjuela, 2017). Una característica de este tipo de alimentos es que en pequeñas porciones concentra una gran cantidad de carbohidratos, grasas y/o sal, así como bajo contenido de fibra, minerales y vitaminas (Macri et al., 2012), es decir, poseen una alta densidad calórica y pobre concentración de nutrimentos esenciales.

Para el estado de Oaxaca, México, en particular la población juvenil está altamente expuesta al consumo de dichos alimentos, dado que la transición de la adolescencia a la juventud, así como de los cambios de horario de la educación media superior a la superior, influyen en que los jóvenes modifiquen sus patrones de alimentación e incrementen el consumo de refrigerios de alta densidad energética, disminuyan el consumo de frutas y verduras, omitan o aumenten el número de comidas durante el día, así como eleven el consumo de bebidas carbonatadas, alcohólicas y energizantes. Por tal razón, el objetivo del presente documento es identificar el consumo de alimentos industrializados (chatarra) y su relación con los niveles de sobrepeso y obesidad en la población estudiantil de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.

## Método

Se realizó un estudio cuantitativo de tipo transversal en la población estudiantil de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. El universo de estudio fueron 756 estudiantes inscritos durante el ciclo escolar 2018-2019.

A través de un censo, los estudiantes respondieron a un cuestionario auto aplicado, para coleccionar información relacionada con la edad y sexo, así como el tipo de alimentos chatarra consumidos (ocho alimentos sólidos: galletas, helados, golosinas, frituras, pasteles, hamburguesas, perros calientes y pizzas; dos alimentos líquidos: jugos artificiales y refrescos carbonatados) y su frecuencia de ingesta (nunca, una vez al mes, una vez cada

<sup>1</sup> Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), México. **Autor para correspondencia: Héctor Ulises Bernardino Hernández (hbernardino@yahoo.com)**

quince días, una vez por semana, dos veces por semana, tres veces por semana o diario), se complementó con la frecuencia en el consumo de alcohol.

Adicionalmente, se captaron datos de masa corporal y altura para el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC), el cual se utilizó para la determinación de los niveles de obesidad de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012: bajo peso (<18.49), normal (18.5-24.9), sobrepeso (25.0-29.9), obesidad grado I (30.0-34.9), obesidad grado II (35.0-39.9) y obesidad grado III (>40.0).

La información se analizó mediante frecuencias para las variables cualitativas y medidas de tendencia central y dispersión para las cuantitativas. La frecuencia en el consumo de cada alimento se calificó asignado un punto a la respuesta Nunca y siete a la respuesta Diario. Se obtuvo la sumatoria para los alimentos sólidos (puntaje mínimo de 8 y máximo de 56), líquidos (puntaje mínimo de 2 y máximo de 14) y alcohol (puntaje mínimo de 1 y máximo de 7), con los cuales se establecieron puntos de corte a partir del cálculo de los cuartiles para cada conjunto de alimentos (Llanos et al., 2001; Ruíz et al., 2004). Los puntajes contenidos en el Cuartil IV fueron considerados como consumo elevado y los puntajes contenidos en los cuartiles I, II y III, fueron considerados consumo medio-bajo. Para establecer las diferencias entre grupos, se empleó la prueba de  $X^2$ . Los valores de  $p < 0.05$  se consideraron estadísticamente significativos. El análisis se realizó con el programa SPSS v15.0.

Todos los individuos participantes fueron informados de los objetivos del estudio bajo consentimiento por escrito, siguiendo las normas de la Declaración de Helsinki y aprobado por el Comité de Ética de la Institución donde se encuentran adscritos los responsables de la investigación. Se excluyeron a los individuos que no proporcionaron su autorización para responder el cuestionario y participar en el estudio.

### Resultados

La población de estudio se formó con un total de 501 estudiantes, de donde el 40.5% pertenece al sexo masculino y el 59.5% al femenino. La edad promedio fue de  $20.8 \pm 2.2$  años (amplitud=17 a 33 años). El 60.9% se encuentra dentro del rango normal de IMC, predominando el sexo femenino, el 29.1% se encuentran con sobrepeso sin distinción de sexo y el 10.0% presentan algún nivel de obesidad, sobresaliendo el tipo I en la población masculina ( $X^2$  de Pearson=8.914, Razón de verosimilitudes=8.732,  $gl=2$ ,  $p=0.012$ ) (cuadro 1).

Nivel de obesidad (IMC=kg/m <sup>2</sup> )	Masculino (n= 203) %	Femenino (n= 298) %	Total (n= 501) %
Peso normal (18.5-24.9)	56.7	63.8	60.9
Sobrepeso (25.0-29.9)	28.6	29.5	29.1
Obesidad (>30.0)	14.8	6.7	10.0
Tipo I (30.0-34.9)	11.8	5.0	7.8
Tipo II (35-39.9)	1.0	1.3	1.2
Tipo III (>40.0)	2.0	0.3	1.0

Cuadro 1. Niveles de obesidad en la población de estudio

No se observaron diferencias significativas en el consumo de alimentos chatarra de tipo sólidos y líquidos entre los grupos de individuos, sin embargo, se observó un consumo elevado de sólidos en los individuos normales y con sobrepeso, de la misma manera se observó un consumo alto de líquidos, pero en el grupo de obesos. Respecto al consumo de alcohol, el grupo de obesos y con sobrepeso presentó un elevado consumo estadísticamente significativo sobre el grupo de individuos normales (cuadro 2). Los jóvenes consumen de manera diaria y de 1 a 3 veces por semana, los siguientes alimentos en este orden de importancia: golosinas (70.5%), galletas (59.6%), frituras (54.3%), refrescos carbonatados (50.4%), jugos de frutas artificiales (39.5%), hamburguesas (32.5%), helados (18.0%), pizzas (12.4%), pasteles (11.2%) y perros calientes (7.6%).

Tipo de alimento	Normal (n=305) %	Sobrepeso (n= 146) %	Obeso (n= 50) %	Total (n= 501) %
<b>Sólido</b>				
Consumo bajo-medio	70.8	73.3	82.0	72.7
Consumo elevado	29.2	26.7	18.0	27.3
	(X <sup>2</sup> =2.744, gl=2, Razón de Verosimilitudes=2.935, p=0.254)			
<b>Líquido</b>				
Consumo bajo-medio	69.8	73.3	62.0	70.1
Consumo elevado	30.2	26.7	38.0	29.9
	(X <sup>2</sup> =2.281, gl=2, Razón de Verosimilitudes=2.230, p=0.320)			
<b>Alcohol</b>				
Consumo bajo-medio	76.7	66.4	66.0	72.7
Consumo elevado	23.3	33.6	34.0	27.3
	(X <sup>2</sup> =6.493, gl=2, Razón de Verosimilitudes=6.413, p=0.039)			

Cuadro 2. Consumo de alimentos chatarra y alcohol por niveles de obesidad.

Al analizar el consumo de alimentos chatarra por sexo, se identificó que no hay diferencias por género en el consumo de alimentos sólidos, pero los hombres presentaron un consumo elevado de alimentos de tipo líquidos y alcohol significativamente mayor sobre las mujeres (cuadro 3). Del grupo de individuos que refieren consumir refrescos, el 56.1% prefieren el sabor cola y el resto otros sabores (43.9%), generalmente en una ración de 600 mL cada vez que lo consumen. Respecto a las bebidas con alcohol, el 55.7% consume cerveza y el resto prefiere mezcal, whisky, vino, ron, brandy y vodka, entre otros (44.3%).

	Hombre (n=203)	Mujer (n=298)	Total (n=501)
<b>Sólidos</b>			
Consumo bajo-medio	71.9	73.2	72.7
Consumo elevado	27.1	26.8	27.3
	(X <sup>2</sup> =0.092, gl=1, Razón de Verosimilitudes=0.092, p=0.761)		
<b>Líquido</b>			
Consumo bajo-medio	64.0	74.2	70.1
Consumo elevado	36.0	25.8	29.9
	(X <sup>2</sup> =5.897, gl=1, Razón de Verosimilitudes=5.847, p=0.015)		
<b>Alcohol</b>			
Consumo bajo-medio	60.6	80.9	72.7
Consumo elevado	39.4	19.1	27.3
	(X <sup>2</sup> =24.999, gl=1, Razón de Verosimilitudes=24.709, p=0.000)		

Cuadro 3. Consumo de alimentos chatarra y alcohol por sexo.

### Discusión

En los últimos veinte años, se ha observado a nivel mundial un aumento alarmante de la obesidad en la población infantil y juvenil (Reilly, 2006). Lo anterior, coincide con los resultados encontrados en el presente estudio, una proporción considerable de la población estudiada, se encuentra con sobrepeso y en algún nivel de obesidad. Lo mismo ocurre para otros estados del territorio mexicano, como lo es Hidalgo (Rodríguez et al., 2010). En relación a la proporción mayor de hombres con obesidad respecto a las mujeres, los resultados no coinciden con los reportes a nivel nacional, en donde se presenta la relación inversa, es decir, las mujeres presentan mayor sobrepeso y obesidad que los hombres (ENSANUT, 2016).

Los jóvenes sin distinción de sexo y nivel de obesidad, han incorporando a su dieta alimentos chatarra de tipo sólidos, lo que indica una dieta alta en calorías. Es preocupante, que el grupo de jóvenes principalmente del sexo masculino con sobrepeso y obesidad, además de los alimentos sólidos consumen con más frecuencia alimentos industrializados líquidos y alcohol, lo que indica un deterioro más grave de su dieta y elevan el riesgo de daño a su salud y la aparición de enfermedades crónico degenerativas a corto y mediano plazo. Los alimentos chatarra que



fueron incluidos en el presente estudio, se sabe que su ingesta produce un fuerte desequilibrio de la alimentación, dada la elevada cantidad de calorías con las que se encuentran elaboradas, principalmente las bebidas azucaradas (refrescos), su ingesta provoca mayor aumento de peso y eleva el riesgo de obesidad que la misma cantidad de calorías ingeridas a través de alimentos sólidos (Di Meglio y Mattes, 2000; Gutiérrez et al., 2009) y bebidas libres de azúcar (Qi et al., 2012).

De acuerdo con lo anterior, un individuo adulto joven, requiere de 2000 a 3000 kcal diarias dependiendo del sexo y actividad física que desempeñe (Carbajal, 2013), si consume una ración de 600 mL de un refresco convencional (aproximadamente 250 kilocalorías) (Bizberg, 2015) acompañada de una hamburguesa o perro caliente (200 a 300 kcal/100 g) (González, 2007); o bien, de galletas con chocolate (aprox. 400 a 500 kcal/100 g), helados lácteos (150 a 200 kcal/100 g), pizza (200 a 300 kcal/100 g) o frituras (400 a 600 kcal/100 g); estaría ingiriendo aproximadamente entre el 10 al 20% de sus requerimientos energéticos diarios; aunado a que lo combine con la ingesta moderada de alcohol (tres cervezas de 355 mL con 223 kcal/100 mL=2 274.9 kcal) (Novartis, SF), representaría prácticamente la totalidad de sus requerimientos diarios sin considerar sus alimentos que ingiere en sus comidas normales. Por lo tanto, es evidente que los jóvenes presentan hábitos de alimentación no saludables, que podrían repercutir en las etapas posteriores como adulto mayor y anciano (Liria, 2012), aumentando la probabilidad de una morbimortalidad precoz.

Al respecto, Luego y Beato (2010) afirman que una de las primeras consecuencias clínicas de importancia a corto y mediano plazo que se pueden manifestar en el individuo, es la resistencia a la insulina con o sin alteraciones del metabolismo, que podría detonar la pronta aparición de la diabetes y sus consecuencias aunadas a todas sus comorbilidades asociadas. Por lo tanto, es necesario impulsar un programa de atención integral a la problemática identificada, para sensibilizar a la población de manera general sobre los diversos tratamientos que pueden utilizarse (dietas y modificación de hábitos de alimentación, actividad física, terapias conductuales, entre otros), para prevenir y disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad (Korbman, 2010), con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los jóvenes en las siguientes etapas como adultos.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En este trabajo se identificó el consumo de alimentos industrializados (chatarra) y su relación con los niveles de sobrepeso y obesidad en estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas de la UABJO. La muestra fue de 501 individuos (40.5% hombres y 59.5% mujeres) con un promedio de  $20.8 \pm 2.2$  años. La proporción acumulada de sobrepeso y obesidad fue de 39.1%, la población masculina presenta significativamente mayor proporción de obesos tipo I respecto a la femenina. La población en general sin distinción de los niveles de obesidad, consume alimentos chatarra de tipo sólidos con regularidad, predominando la ingesta de golosinas, galletas, frituras, refrescos carbonatados, jugos de frutas artificiales, hamburguesas, helados, pizzas, pasteles y perros calientes, en ese orden de importancia. El grupo de obesos y con sobrepeso, consumen significativamente mayor cantidad de bebidas alcohólicas que el grupo normal. Los hombres consumen significativamente mayor cantidad de alimentos chatarra de tipo líquidos y bebidas alcohólicas respecto a las mujeres.

### *Conclusiones*

Los resultados evidencian una proporción considerable de individuos con sobrepeso y obesidad, principalmente en la población masculina. Los jóvenes sin distinción de sexo y nivel de obesidad, presentan hábitos de alimentación no saludables al incorporar a su dieta alimentos chatarra de tipo sólidos principalmente, el grupo con sobrepeso y obesidad principalmente del sexo masculino, consumen con más regularidad alimentos chatarra del tipo líquidos y bebidas alcohólicas. Es importante y necesario implementar un programa de atención integral para disminuir y prevenir el sobrepeso y obesidad entre los jóvenes, que incluyan la modificación de los hábitos de alimentación y esquemas de actividad física principalmente, con la finalidad de coadyuvar en la mejora de la calidad de vida de los individuos estudiados.

### *Recomendaciones*

Una de las principales limitantes del estudio, fue que sólo se enfocó a la población de una sola institución, por lo que no se pueden generalizar los hallazgos obtenidos al resto de la población juvenil del estado. Es conveniente que futuros trabajos de investigación contemplen a la población de otras unidades académicas e instituciones educativas. Otra limitante, fue haber utilizado el IMC como indicador para la clasificación de la obesidad. Se sugiere que, en estudios posteriores, se utilicen otros indicadores como el índice de cintura cadera, circunferencia de cintura e índice de cintura-estatura, entre otros. Finalmente, definir con más precisión el tipo y

ración del alimento chatarra consumido, podría aportar evidencias sobre la cantidad de calorías ingeridas a través de este tipo de alimentos.

### Referencias

- Bizberg A. Los pesados secretos de la industria light. Cienciorama, 2015. Dirección de internet: <http://www.cienciorama.unam.mx/#!titulo/434/?los-pesados-secretos-de-la-industria-light>
- Di Meglio, DP, y RD Mattes. 2000. Liquid versus solid carbohydrate: effects on food intake and body weight. *International Journal of Obesity*. Vol. 24, No. 6, 2000.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino. Informe final de resultados. Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, 2016. Dirección de internet: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>
- González C.M.J. Valor nutritivo de los helados. Su integración en la dieta saludable *Ámbito Farmacéutico. Nutrición*, Vol. 16, No. 8, 2007.
- Gutiérrez, R. C. L., E. Vásquez G., E. Romero V., R. Troyo S., C. Cabrera P. and O. Ramírez M. Sweetened beverages as a risk factor for adolescent obesity in Guadalajara, Mexico. *Bol Med Hosp Infant Mex*, Vol. 66, 2009.
- Hernández, V.M.O., E.G. Ramos P. y G.M. Núñez R. Las prácticas y la publicidad en el consumo de refrescos en mexicanos. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, Vol. 14, No. 1, 2015.
- Jusidman-Rapoport, C. El derecho a la alimentación como derecho humano. *Salud Pública de México*, Vol. 56, suplemento 1, 2014.
- Korbman, S.R. Obesidad en adultos. Aspectos médicos, sociales y psicológicos. *An Med (Mex)*, Vol. 55, No. 3, 2010.
- Liria, R. Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: un problema que requiere atención. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, Vol. 29, No. 3, 2012.
- Llanos, Z. F., A.A. Rosas, R.D. Mendoza y R.C. Contreras. Comparación de las escalas de Likert y Vigesimal para la evaluación de satisfacción de atención en un hospital del Perú. *Revista Med Hered.*, Vol. 12, No. 2, 2001.
- Luengo, P. L. M. y Beato V. P. Obesidad y sus complicaciones: resistencia insulínica y diabetes mellitus tipo 2. *Nutrición Hospitalaria*, Vol. 3, No. 1, 2010.
- Macri, E.V., M.B. Guglielmotti y S.M. Friedman. Comida chatarra: un patrón alimentario que atenta contra la salud. En: Encrucijadas UBA, No. 54, 2012. Dirección de internet: [http://repositorioubasibsi.uba.ar/gsd/collect/encrucci/index/assoc/HWA\\_272\\_dir/272.PDF](http://repositorioubasibsi.uba.ar/gsd/collect/encrucci/index/assoc/HWA_272_dir/272.PDF)
- Mariño, G.A., M. Núñez V. y A.I Gámez B. Alimentación saludable. *Revista Acta Médica de Cuba*; Vol. 17, No. 1, 2016.
- Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012. Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación Para la Salud en Materia Alimentaria. Criterios Para Brindar Orientación. *Diario Oficial de la Federación*. México. 22/01/2013.
- NOVARTIS. Tabla de composición de alimentos. Medical Nutrition. Dirección de internet: <https://farmacia.ugr.es/nutrire/tabla/pdf/tabla.pdf>
- Orjuela, R.E. ¿Qué es la comida chatarra? Cuadernos para reflexionar No. 1. Educar-Consumidores. Bogotá, Colombia, Sin Fecha. Dirección de internet: [https://www.nocomasmasmientiras.org/archivos/Que\\_es\\_comida\\_chatarra.pdf](https://www.nocomasmasmientiras.org/archivos/Que_es_comida_chatarra.pdf)
- Qi, Q., A.Y. Chu, J.H. Kang, M.K. Jensen, G.C. Curhan, L.R. Pasquale, P.M. Ridker, D.J. Hunter, W. C. Willett, E.B. Rimm, D.I. Chasman, F.B. Hu and L. Qi. Sugar-sweetened beverages and genetic risk of obesity. *The New England Journal of Medicine*, Vol., 367, 2012.
- Reilly, J.J. Obesity in childhood and adolescence: evidence based clinical and public health perspectives. *Postgrad Med J.*, Vol. 82, No. 969, 2006.
- Rodríguez, V., M. Orozco, S. Santamaría, A. Iglesias y A. Tolentino. Salud y obesidad en adolescentes. *Revista científica electrónica de psicología UAEH*, No. 10, 2010. Dirección de internet: [https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI\\_PrevAten/Vero\\_Rodri/4.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI_PrevAten/Vero_Rodri/4.pdf)
- Ruíz, J. R., L. M. Mesa, I. Mingorance, A. Rodríguez-Cuartero y M.J. Castillo. Deportes con alto grado de estrés físico afectan negativamente al perfil lipídico plasmático. *Revista Cardiología*, Vol. 57, No. 6, 2004.

# INTELIGENCIA EMOCIONAL: UNA NECESIDAD EDUCATIVA

Mtra. Julia Argentina Bolivar Padilla<sup>1</sup>

**Resumen**—Se dice que lo más difícil son los inicios y como no, si es el procesamiento de las ideas en lenguaje procesadas en texto, así es en comparativa la necesidad de alfabetización emocional, es el procesamiento emocional convertido en operaciones y capacidades para resolver problemas, pero hasta ahí podríamos dejarlo solo en el proceso del lenguaje de un niño que apenas aprenda a hablar, la educación emocional implicaría entonces el análisis, el control, y la elección de aquellas acciones y capacidades para resolver problemas de la mejor manera posible y no solo por instinto, es entonces una necesidad fundamental para todo ser humano, aunque este es a veces desconocido o de desinterés, por lo que es de vital importancia se oferte dentro de la escuela para elevar no solo la calidad educativa, sino la calidad de vida, esta investigación es descriptiva por lo que su enfoque es cualitativo utilizando como método la investigación acción.

**Palabras clave**—Inteligencia Emocional IE, alfabetización emocional, emociones, control, calidad de vida.

## Introducción

Hoy en día se encuentra con niños y padres de familia desmotivados en las aulas, que no sueñan con hijos profesionistas, frustrados por sus propios conflictos, pero lo aún más triste es que también se topa con docentes incapaces de controlar sus impulsos ya sea dentro de sus centros de trabajo o en su vida personal por ende afectando su grado de emotividad para impartir en las aulas, individuos incapaces de controlar sus propios estados de ánimo, interfiriendo todo esto en la facultad racional, las capacidad de enfatizar y confiar en los demás y en consecuencia la sociedad en la que se encuentra hoy cualquier individuo.

La educación ha sido una de las prioridades del hombre desde los primeros tiempos; por tanto, es tarea y responsabilidad de este buscar los mecanismos que la conduzcan a la mejora de los logros.

Dentro de los propósitos fundamentales de la nueva escuela mexicana señala como punto importante que los pequeños deberán actuar con base en el respeto a los derechos de los demás, reconociendo la diversidad en base a la heterogeneidad de las personas, en tanto a su pensar, sentir y actuar.

Es por ello que se analiza un estudio en la que se visualizara ampliamente los rasgos o aspectos que van determinando de manera significativa una diversidad en el aula y la manera en que pudiera o debiera ser atendido por parte de todos los agentes involucrados como en este caso de los alumnos, la familia y la institución educativa, dándole especial énfasis a el desempeño y desarrollo de capacidades emocionales, capacidades racionales para el actuar educativo, las capacidades o discapacidades específicas del control emocional IE, así como el desarrollo de estrategias que permitan mejorar la problemática con el propósito de respetar la individualidad de cada uno de los que conforman el grupo .

La propuesta de este trabajo de investigación tiene entonces como intención el diseño y aplicación de una propuesta dirigida a profesores, en una primera aproximación para renovar la práctica docente a través de la inteligencia emocional en la educación básica, enfatizar que el tener una calificación elevada no garantiza una vida exitosa; mientras que el desarrollo de habilidades emocionales puede predecir individuos capaces de enfrentar problemas de manera asertiva como lo dicen las muchas investigaciones de hoy en día acerca de la Inteligencia Emocional IE;

Analizar la organización de las educadoras respecto al trabajo áulico y el impacto que tienen estas en el desarrollo emocional de los niños prescolares; Dar a conocer la importancia que tiene un desarrollo emocional positivo desde la infancia, donde se considere a la familia y al contexto social donde se desenvuelve el niño, factores que influyen en este proceso, visualizar cómo se viven las emociones en preescolar y las posibles causas que los llevan a actuar de determinada manera.

Se realiza este estudio con la finalidad de mejorar la práctica educativa, por ende, para el replanteamiento de la calidad educativa dentro del aula y centro de trabajo propiciando que el docente no solo controle su capacidad racional entorno a la inteligencia emocional IE, si no fomentando su alfabetización, esperando que con ello no solo optimice el ámbito cognoscitivo, sino también la capacidad emotiva que permita tener ese estado de satisfacción personal garantía del trabajo bien hecho.

<sup>1</sup> Julia Argentina Bolívar Padilla, profesora de educación preescolar y estudiante de doctorado en el colegio Nueva Vizcaya , Chihuahua, Chihuahua, [juliaravilob@gmail.com](mailto:juliaravilob@gmail.com)

Daniel Goleman, 1995, describe La inteligencia emocional como la capacidad para reconocer sentimientos propios y ajenos, y el conocimiento para manejarlos. El término fue popularizado por Daniel Goleman, con su célebre libro: Emotional Intelligence.

Goleman, 1995, estima que la inteligencia emocional se puede organizar en cinco capacidades: conocer las emociones de los sentimientos propios, manejarlos, reconocerlos, crear la propia motivación, y gestionar las relaciones las cuales se describirán más adelante y establece que las emociones son importantes para el ejercicio de la razón. Entre el sentir y el pensar, la emoción guía nuestras decisiones, trabajando con la mente racional y capacitando —o incapacitando— al pensamiento mismo.

En 1983, Gardner, en su Teoría de las inteligencias múltiples dice que el cerebro tiene varios tipos de inteligencia que determinan el funcionamiento de los individuos, el coeficiente intelectual no es lo más importante como en años anteriores se creía, sino que se debe tomar en cuenta el tipo de inteligencia que predomina en cada individuo.

Gardner, 1983 menciona la inteligencia interpersonal que es la capacidad para comprender las intenciones, motivaciones y deseos de otras personas y la inteligencia intrapersonal que es la capacidad para comprenderse uno mismo, apreciar los sentimientos, temores y motivaciones propios.

### **Descripción del Método**

Las acciones desarrolladas y el modelo teórico utilizado para dar sentido y coherencia al proyecto es el modelo constructivista post-racionalista, una perspectiva que da una importancia fundamental a las emociones como los pilares que organizan la personalidad y entiende la relación profesor-alumno como una relación afectiva real y por tanto una herramienta potente para promover el cambio, así como para ofrecer estabilidad emocional.

Surge como necesidad de investigar nuevas perspectivas y procedimientos de intervención. En este caso se considera como un proceso de experimentación e investigación que está permitiendo un mayor conocimiento de las emociones y el cambio personal que puede repercutir en la vida del ser humano puesto que ante la crisis actual que se vive de violencia en casi cualquier entorno, como son dificultad para la resolución de conflictos, violencia intrafamiliar, bullying, depresiones a baja edad en niños de hasta cuatro años, alto índice de suicidios, todo esto por supuesto ante la carencia de aptitudes emocionales.

El grupo en el que se realizaron las actividades de investigación, reflejo a través de diario de campo, cuestionarios y algunos otros instrumentos la dificultad por parte del docente así como del personal colectivo de controlar su estado anímico afectando esto la practica educativa y en algunos de los casos desconociendo totalmente sobre este concepto y su impacto en la práctica educativa, así como la dificultad para trabajar en convivencia directa con sus compañeros, problema que se asocia de forma directa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se considera necesario resolver dicha situación.

La cual se observa no tiene su origen únicamente en el área escolar, sino familiar y social , también a través de instrumentos como el diario de campo se pudo percibir que los niños detectan los cambios temperamentales del docente frente a grupo lo que denota incapacidad para controlar temperamento y actuar racionalmente, tomando entonces esta problemática como punto referencial de partida puesto que el docente es el ejemplo y símbolo de distinción y enseñanza aprendizaje en el aula es que se toma la decisión de realizar la investigación acerca de ¿Cómo desarrollar la inteligencia emocional para mejorar proceso enseñanza aprendizaje en la práctica educativa?

En la siguiente figura se esquematiza el proceso de alfabetización emocional, dándonos cuenta de que el control de emociones es primordial para convertirse en acciones asertivas que nos permitan generar ambientes de aprendizaje sanos

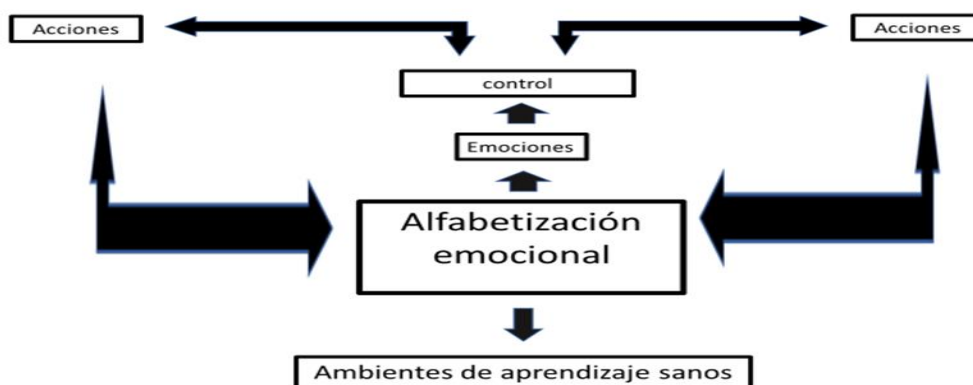


Figura 1. Esquema del proceso de alfabetización emocional

### Comentarios Finales

El propósito al realizar esta investigación es hacer un análisis sobre la práctica docente para tratar de mejorar las capacidades de autocontrol y control en el docente y así ser la figura de enseñanza aprendizaje para los alumnos, ser el ejemplo motivador e innovador, lo que sin duda tendrá otros alcances en el entorno escolar y aprendizaje significativo como : detección de problemas específicos de las capacidades racionales (control y autocontrol del grupo y de sí mismo) para el trabajo en el aula. propuesta curricular adaptada para trabajar capacidades emocionales en los docentes, alumnos y madres de familia, análisis sobre el impacto que se tiene ante una propuesta curricular que fomenta las capacidades emocionales para el aprendizaje

El aprendizaje emocional se da desde los primeros momentos de vida, aunque algunos investigadores creen que desde el vientre materno y se extiende a lo largo de la infancia, los principales intercambios emocionales son recibidos de sus padres de manera consciente o inconsciente determinando con esto las conductas, las actitudes y las capacidades emocionales que el niño reflejará en los ámbitos sociales y educativos que lo rodearán a lo largo de su vida.

Más allá de la necesidad de educar cognoscitivamente en la escuela se debería alfabetizar emocionalmente como propone Goleman,1995, para lograr una educación verdaderamente integral enseñando al niño lecciones que sean esenciales para vivir. El maestro debe aprovechar cualquier espacio para desarrollar en el niño la inteligencia emocional que le servirá para solucionar las situaciones que se les presenten.

### Resumen de resultados

Los hombres que poseen este tipo de inteligencias son socialmente equilibrados, incorporados, alegres, emprendedores, extrovertidos, entre otras cosas que les permiten desarrollarse eficazmente en la sociedad, también son considerados con sus iguales, respetuosos, viven conformes consigo mismos y son capaces de ayudar a otros seres.

### Conclusiones

Las emociones son aquel conjunto de sentimientos que le da el sabor a la vida de una persona ya que sería racionalmente imposible basar la vida de un ser humano en simples pensamientos cognitivos racionales, pues el ser humano por naturaleza mezcla la racionalidad con la educación emocional que este haya adquirido durante el transcurso de su vida: creencias religiosas, lazos consanguíneos o de amistad, etc., los cuales siempre influyen en decisiones y desenvolvimiento del ser humano, pero al igual que usar el simple pensamiento cognitivo, usar solo el emocional, también lo sería ya que no se puede basar la vida de una persona en su pensar personal siempre tiene que existir racionalidad, y prudencia tanto en sus pensamientos como en su actuar cotidiano para que exista ese pensamiento racional y logren el control los maestros frente a grupo, los padres de familia enojados por dificultades en la escuela o y hasta ahora el control en los alumnos que los han hecho llegar hasta el tan conocido bullying; el ideal

sería que todos los seres humanos tuvieran la capacidad de autorregularse para poder desarrollar una verdadera vida en sociedad una vida donde exista el respeto, el diálogo, la tolerancia con enfoque de satisfacción personal

### ***Recomendaciones***

Conocerse mejor. Implica conocer tu ser emocional y espiritual conocer tus debilidades y fortalezas para poder tener un pensamiento racional y trabajar así entorno a estas debilidades y fortalezas para lograr una vida con satisfacción personal un vida en donde no ganen los secuestros emocionales los estallamientos humanos, que llegan a destruir vidas incluso, conocerse mejor implica trabajar tus debilidades y fortalezas para ser un mejor ser humano.

Manejo de las propias emociones. Incluso cuando ya se tiene formada la personalidad del ser humano se tiene que dejar a un lado el así soy yo se tiene que poder conocer reconocer y trabajar las debilidades emocionales para que permita ser humano convivir en armonía solamente trabajando y sobrepotando las propias emociones el ser humano lograra satisfacerse personalmente.

Alimento de la propia motivación. A lo largo de la vida el ser humano pasa por diversas emociones que lo caen entra en estado anímico a veces críticos, cuando se tiene la convicción de querer vivir mejor y ya se han logrado los otros dos pasos mencionados también se deben buscar estrategias que permitan motivar e impulsar tanto las metas personales como las metas familiares laborales otras que se tengan, se tiene que ser por uno mismo y no girando alrededor de los demás se tiene que aprender a levantar de las caídas aunque sea en recompensa de un dulce sarcásticamente.

Se considera que teniendo estas tres pautas básicas se logra consigo la empatía para lograr relaciones sociales emocionales y solo así lograr el deber ser emocional. Un bien común en el que las personas pierdan el egocentrismo y logren tener pensamientos racionales y que a través de las diferentes situaciones problemáticas enfrentadas logren no solo levantarse sino satisfacerse y auto motivarse de por vida.

### **Referencias**

- Hernández, et al. (2006). Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. México: Mc Graw Hill.  
Goleman, D. "Eduque su mente. Entrevista de SALOPEK" Barcelona, 1999. En: Training & Development Digest; N°. 16.  
Goleman, D. "La inteligencia emocional". Barcelona, 1996. Javier Vergara Editor S.A., Primera edición.  
Gardner, H. et. al. 2001 "La inteligencia reformulada: las inteligencias múltiples, editorial Paidós

## Evaluación virtual de competencias docentes de egresados normalistas

Mtro. Aliberth Bonilla Hernández<sup>1</sup>, Mtro. Carlos R. Ortega Pineda<sup>2</sup>, Mtra. Mirelly Hernández Barrera<sup>3</sup>, Mtra. Griselda Herrera Bonilla<sup>4</sup>

**Resumen---** El avance parcial del presente trabajo, tiene como insumo una clase video grabada de los jóvenes normalistas durante su Trabajo Docente. Una vez contratados al Servicio Profesional Docente, son objeto del programa seguimiento a egresados, que de manera pertinente promueve el llenado de la ficha. CAE01, ésta permite el análisis situacional y referencial del profesor noble, con la intención de asegurar su actualización continua y, posteriormente, mediante una muestra se realizan las gestiones pertinentes para video grabar una clase en condiciones reales de trabajo que remiten al Cuerpo Académico para contrastar ésta, con la clase anterior, y así, determinar el nivel de competencia didáctica alcanzada, aspectos para el fortalecimiento curricular de LESET y el diseño y aplicación de Talleres y/o diplomados para su formación continua.

**Palabras clave---** Seguimiento a egresados, competencia didáctica, formación continua, fortalecimiento curricular, trabajo docente.

### Introducción

La preparación profesional de maestros nace en las escuelas normales, estas instituciones son clave en la formación inicial para los docentes del país, sin embargo se ha descuidado la actualización de planes y programas de éstas, dándole prioridad a la modernización de la Educación Básica, provocando con ello un desfase significativo entre las instituciones formadoras de docentes y aquéllas en las que habrán de desempeñarse los egresados normalistas.

En el caso de la licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Telesecundaria (LESET) se está trabajando con el Plan de Estudios 1999, es decir, 19 años sin ninguna actualización, mientras que la Educación Básica se ha reformado en tres ocasiones (2006, 2011 y 2017) rezagándose una vez más la reforma de esta licenciatura. Por consiguiente consideramos que no se debe eximir a ningún programa educativo de las escuelas normales, éstos deben ser actualizados antes de que se modifiquen los Planes y Programas de Educación Básica.

Siendo una institución formadora de docentes, nos queda perfectamente claro que nuestro objetivo primordial que debemos alcanzar con nuestros egresados, es un dominio completo, tanto en conocimiento y ejecución de las competencias didácticas demandadas según el Perfil de Egreso del programa educativo, así como de los contextos diferenciados a los que se enfrentan. Es así que vemos con certeza que la formación docente, no puede estar desvinculada en contenidos y temáticas de las exigencias del campo laboral de nuestros egresados.

### Marco Teórico

Entendidos que la investigación educativa en México ha sido una actividad poco atendida, presentamos este trabajo para hacer notar la valía de los aportes que docentes del nivel superior pueden ofrecer con el fin de lograr mejoras redituables al Sistema Educativo Nacional.

En el rubro de la educación superior, las escuelas normales han tenido un tratamiento variable en cuanto a su consideración como nivel, puesto que en algunos sexenios se han señalado como parte adjunta de Educación Básica y en otros alineada a la Educación Superior. Esta indefinición, ha promovido de manera deliberada, condiciones organizacionales y de operatividad variables; todo ello no ha condicionado la capacidad de los docentes en las Escuelas Normales para poder constituir estudios de investigación serios con propuestas y conclusiones concretas.

<sup>1</sup> Mtro. Aliberth Bonilla Hernández es catedrático en la Escuela Normal Oficial "Lic. Benito Juárez", Zacatlán, Puebla [alibertharkangel666@gmail.com](mailto:alibertharkangel666@gmail.com)

<sup>2</sup> Mtro. Carlos Rosendo Ortega Pineda es catedrático en la Escuela Normal Oficial "Lic. Benito Juárez", Zacatlán, Puebla [caorpi@hotmail.com](mailto:caorpi@hotmail.com)

<sup>3</sup> Mtra. Mirelly Hernández Barrera es catedrática en la Escuela Normal Oficial "Lic. Benito Juárez", Zacatlán, Puebla [mirher\\_ba@yahoo.com.mx](mailto:mirher_ba@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> Mtra. Griselda Herrera Bonilla es catedrática en la Escuela Normal Oficial "Lic. Benito Juárez", Zacatlán, Puebla [grisherbon2708@gmail.com](mailto:grisherbon2708@gmail.com)

Para sustentar este trabajo, hemos considerado la Teoría del Capital Humano propuesta por el estadounidense Theodore William Schultz, cuya tesis fundamental establece la relación entre educación y desarrollo, puntualizando que entre mayor inversión en capital humano mayor desarrollo económico.

Gary Stanley Becker, también estadounidense, es considerado el sistematizador de las ideas de Schultz, su principal aportación contempla que el desarrollo de un país es susceptible de ser medido a partir del uso de los conocimientos, de las técnicas y de los hábitos de la población.

Por otro lado, el británico Mark Blaug le da un enfoque académico o de investigación al capital humano que se caracterizaba por un individualismo metodológico, sin embargo considera que su formación es realizada en su totalidad o en parte por los gobiernos, enfatizando que el rendimiento de la inversión en educación se tiene que calcular exclusivamente con base en valores cuantificables y observables (Toharia, 1993)

No importando algunos detractores sobre esta tesis, Blaug distingue tres elementos que pudiesen abrogarla, tales como: Refutaciones repetidas, proliferación embarazosa y que haya una teoría que la contradiga, condiciones que no se han dado.

Para poder explicar los diferentes caminos que puede seguir el crecimiento económico de un país, debe haber una congruencia entre el capital humano y el social (capacidades tecnológicas, organizativas y sociales), porque si bien es cierto que se puede identificar una simbiosis natural en estas áreas, no contemplan el mismo cuidado en su constitución, y por ende los posibles rendimientos económicos del país reportan índices bajos.

Existe una estrecha relación entre el capital humano y el capital físico, debido a que el primero, por sí sólo, no asegura la innovación del desarrollo económico de un país, pues está sujeto a las condiciones de la inversión en capital físico, por ello para lograr “un crecimiento rápido se tiene que combinar la educación con las tecnologías empleadas en organizaciones bien estructuradas para su aprovechamiento” (O’connor, 2002)

Debemos entender además que un factor ventral para el desarrollo económico de los países es la disposición a una economía abierta, contrario a esto una economía cerrada limita cualquier aspiración de progreso de una nación. Según Fermoso “La teoría del capital humano tiene una estrecha relación con la economía de la educación” (Fermoso, 1997), tomándola como una inversión que generará utilidad en el futuro favoreciendo al crecimiento económico.

Considerando esta relación, Schultz define al capital humano como: aquel que incluye componentes cualitativos, tales como la habilidad, los conocimientos y atributos similares que afectan la capacidad individual para realizar el trabajo productivo, los gastos introducidos para mejorar estas capacidades aumentan también el valor de la productividad del trabajo y producirán un rendimiento positivo (Schultz, 1972)

Haciendo énfasis en el campo educativo, el capital humano solo es transferible a través de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así mismo se tendrá que actualizar evitando su devaluación.

Johnes “señala que la educación existe porque aporta una utilidad” (Johnes, 1995). Por lo tanto, toda educación de tipo superior está probado reditúa de manera pronta una vez incorporados los egresados al servicio profesional que les compete, no importando el índice mayor o menor de porcentaje salarial, eso depende de la cualificación de la persona.

La educación es una inversión redituable para cualquier país, y ésta se vuelve fecunda al promover mejores dividendos económicos a través de la investigación. Por consiguiente se requieren personas competentes y creativas, capaces de transformar positivamente la economía, “para ello se hace necesaria la inversión en capital humano, como un elemento importante para no caer en el rezago” (Ocegueda, 1997)

## Descripción del Método

### *Método Descriptivo*

Este método busca puntualizar las propiedades significativas de personas, grupos, comunidades o cualquier otro aspecto que sea sujeto a análisis, evalúa diferentes elementos del fenómeno a investigar, propone la medición de cuestiones de forma independiente, para así describir el objeto de estudio.

Buscamos identificar las competencias docentes de nuestros alumnos y ex alumnos para realizar un análisis del desempeño en su Trabajo Docente y en su campo real de trabajo, para evaluar algunos indicadores en relación al documento titulado Perfil, Parámetros e Indicadores de Docentes en Educación Telesecundaria con el fin de investigar las necesidades que prevalecen durante su formación profesional y al egresar de la escuela normal con el fin de atenderlas.

### *Método mixto*

Este método permite la combinación de datos cuantitativos y cualitativos en la misma investigación.



El tipo de investigación que estamos realizando lo consideramos mixto, dada la naturaleza del objeto de estudio, pues evaluar la competencia didáctica implica hacer una descripción controlada a partir de rúbricas que consideran aspectos cualitativos. Y por otro lado condensar toda esta información para ser interpretada exige un tratamiento cuantitativo.

Para tal efecto las actividades que hemos programado son las siguientes:

**Gestionar:** Mediante el llenado del formato CAE01 dirigirse a las autoridades educativas competentes (Coordinador Regional, Jefe de Sector, Supervisor, Director) y Padres de Familia con la intención de solicitar autorización para la grabación de las clases de los ex alumnos que corresponden a la muestra de cada generación.

**Video grabar:** Una clase cuando los alumnos estén cursando el Octavo Semestre y otra cuando se hayan incorporado al Servicio Profesional Docente.

**Evaluar:** Ambas clases utilizando el formato CAE02 que se diseñó previamente tomando como referencia el documento Perfil, Parámetros e Indicadores para Docentes de Educación Telesecundaria

**Sistematizar:** Los resultados sobre sus Competencias Didácticas.

**Identificar:** Fortalezas y áreas de oportunidad.

**Contrastar:** Ambos resultados para determinar la forma de atender sus necesidades.

**Difundir:** La forma en que se atenderán sus necesidades mediante la adecuación curricular y formación continua.

### **Resultados**

Dado que esta investigación contempla las generaciones 2012-2016 y 2013-2017 aún se encuentra en proceso, teniendo sólo las clases video grabadas de los alumnos muestra en su octavo semestre, ya que la comunicación con los ex alumnos ha sido compleja debido a que su condición de autonomía, diluye en gran medida su disposición a responder solicitudes emanadas desde su escuela de formación.

### **Conclusión**

Utilizar clases video grabadas durante el Octavo Semestre como herramienta para identificar las fortalezas y áreas de oportunidad en razón de las competencias didácticas establecidas en el Perfil de Egreso para LESET y ya inmersos al Servicio Profesional Docente considerando el Documento Perfil, Parámetros e Indicadores para docentes de Educación Telesecundaria, permiten exponer las necesidades que acusan éstos para ser atendidas mediante talleres que fortalezcan el currículo y cursos de formación continua.

Las dificultades más significativas que tenemos, son: por un lado, la comunicación con los ex alumnos ha sido difícil, pues a pesar de contactarlos, no hemos obtenido respuesta pronta, y la otra que durante el desarrollo de la gestión ante las autoridades, en específico en cuanto al protocolo que seguimos para acceder a las grabaciones propiamente ha sido difícil por la lejanía de los Centros de Trabajo y de las dependencias Oficiales.

La Teoría del Capital Humano nos permitió identificar la consistencia de este programa de seguimiento, puesto que busca eficientar el desempeño de nuestros alumnos y de nuestros egresados.

### **Referencias**

- Fermoso, P. (1997). *Manual de Economía de la educación*. Madrid: Narcea.
- Johnes, G. (1995). *Economía de la educación. Capital humano, rendimiento educativo y trabajo*. Madrid: Ministerio de trabajo y seguridad social.
- O'connor, D. (2002). Apertura económica y demanda de trabajo calificado en los países en desarrollo: Teoría y hechos. *Revista de comercio exterior*.
- Ocegueda, J. M. (1997). *Integración económica regional y educación superior en México*. México: ANUIES.
- Schultz, T. (1972). *El valor económico de la educación*. México: Tecnos.
- Toharia, L. (1993). *El mercado de trabajo: Teorías y aplicaciones*. Madrid: Alianza.

## Apéndice

### Cuestionario para ex alumnos

CAE01

#### Datos Personales:

Nombre:

Teléfono celular:

Teléfono casa:

Correo electrónico:

#### Datos Laborales.

Fecha de ingreso a la SEP.

Nombre del Coordinado Regional:

CORDE No. :

Sede:

Nombre del Jefe de Sector:

Nombre del Supervisor:

Zona Escolar No. :

Sede:

Nombre del Director de la Escuela:

Nombre de la Escuela:

Comunidad / Municipio:

1.-De acuerdo a tu experiencia laboral, ¿Qué Curso/Taller/Diplomado/Maestría propones que te oferte la Escuela Normal oficial “Lic. Benito Juárez”?

---

2.- De acuerdo a tus necesidades en el campo laboral ¿Qué sugieres a LESET para enriquecer su currículo?

---

Escuela Normal Oficial "Lic. Benito Juárez"  
Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Telesecundaria.  
Proyecto: Fortalecimiento del Campo Competencias Didácticas del Perfil de Egreso.  
Zacatlán, Puebla.

**Formato de evaluación para Competencias Didácticas.**  
8º Semestres /Ingreso al Servicio Profesional Docente.

**CAE02**

N/P	Rasgo a evaluar.	10	9	8	7	6	5
1	Evidencia, a través de las actividades realizadas, el cumplimiento del propósito y contenido de la sesión.						
2	Cumple cabalmente con el enfoque de la asignatura a través de las actividades.						
3	Permite observar en su ejercicio una intervención docente precisa, clara y oportuna.						
4	Realiza una evaluación con sentido formativo que fortalece los aprendizajes de sus alumnos.						
5	Logra con eficacia incorporar los conocimientos previos de los alumnos al nuevo contenido.						
6	Promueve la búsqueda de información en diferentes fuentes, respetando el enfoque de la asignatura.						
7	Es capaz de atender de manera individual o grupal las necesidades de retroalimentación.						
8	Promueve el empoderamiento del conocimiento en los alumnos, para que sean capaces de resolver de forma eficaz diversas situaciones.						
9	Permite identificar que el diseño de estrategias de enseñanza cuida, en su preparación, los canales de percepción, la evolución cognitiva de los alumnos y las características del contexto.						
10	Implementa de manera continua materiales educativos y/o las TIC, disponibles en su contexto para apoyar el proceso educativo.						
11	Genera ambientes para la sana convivencia, la inclusión y la equidad promoviendo una buena gobernanza.						
12	Evidencia el dominio del contenido y apoya el desarrollo de la clase						
13	Desarrolla la clase implicando en todas las actividades la diligencia y precisión de las acciones promoviendo un ambiente de aprendizaje.						
14	Elabora la Planificación didáctica en congruencia al Modelo Educativo vigente.						
15	Establece estrategias de evaluación pertinentes con un objetivo específico.						
16	Utiliza estrategias didácticas encaminadas a fortalecer el interés personal por aprender de forma permanente.						
17	Considera el escenario contextual consecuente, para ser utilizado de manera referencial en el contenido establecido.						
<b>Promedio</b>							

# OBLIGACIONES DEL ESTADO PARA ERRADICAR LA VIOLENCIA CONTRA LA MUJER

Dra. Angélica María Burga Coronel<sup>1</sup>, Dra. Evangelina Flores Preciado<sup>2</sup>,  
Mtra. Ana Edith Canales Murillo<sup>3</sup>, Dr. Juan Pablo Venegas Contreras<sup>4</sup> y Dra. Alicia Vicente Rodríguez<sup>5</sup>

**Resumen**— Este breve ensayo hace énfasis en las obligaciones que tiene el Estado respecto a la violencia contra la mujer, las cuales van mucho más allá de adoptar leyes penales para su protección, sino que deben centrarse en crear un sistema integral de protección que le brinde apoyo y acompañamiento para lograr una vida libre de violencia.

**Palabras clave**— discriminación, violencia, víctimas, obligaciones, criminalización, feminicidio, sistema de apoyo.

## Introducción

La Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW) contiene normas dirigidas a que los Estados eliminen no solamente tratos desiguales entre mujeres y hombres, sino que además ha incorporado la obligación de adoptar medidas para contrarrestar prácticas socio-culturales basadas en estereotipos respecto al rol de hombres y mujeres tanto en la esfera de la vida privada como pública. De esta manera, se obliga a los Estados Partes a eliminar toda discriminación en cuanto al ejercicio y disfrute de los derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales de la mujer, no sólo en la vida pública sino también en la vida privada, en particular, en el seno de la familia.

Es importante resaltar que este instrumento internacional, pese a que reguló directamente algunas situaciones de la vida de las mujeres con una perspectiva de igualdad de género, no contiene normas específicas sobre la violencia de género o violencia contra las mujeres. En este sentido para extraer las obligaciones concretas que deben respetar los Estados que han ratificado esta Convención se ha realizado un estudio de las Recomendaciones Generales 12 y 19 del Comité para la eliminación de la discriminación contra la mujer (Comité CEDAW) referentes a la violencia contra la mujer, así como un estudio de los diversos informes emitidos por la Relatora especial sobre la violencia contra la mujer de las Naciones Unidas desde el año 1996 hasta el año 2018. Gracias a las Recomendaciones Generales enunciadas y a la labor desarrollada por la Relatora se ha logrado evidenciar las causas, formas y consecuencias de la violencia contra la mujer, así como se ha actualizado la interpretación de las diversas formas de violencia que se ejerce contra las mujeres en base al desarrollo propio de la sociedad; todo lo cual ha contribuido a precisar con mayor certeza las obligaciones de los Estados para prevenir, combatir y erradicar la violencia contra las mujeres, las cuales no se centran solamente en criminalizar las conductas de violencia sino en la creación de un sistema integral de soporte de las víctimas que sufren dicha violencia, conforme se muestra a continuación.

## Recomendaciones Generales del Comité CEDAW

### *Recomendación General N° 12*

La primera vez que se hizo referencia al término violencia contra las mujeres en relación con la interpretación de la CEDAW fue en la Recomendación General N° 12 emitida en el año 1994 por el Comité CEDAW. Este órgano ha interpretado que los artículos 2, 5, 11, 12 y 16 de la Convención obligan a los Estados Partes a proteger a la mujer contra cualquier tipo de violencia que se produzca en la familia, en el trabajo o en cualquier otro ámbito de la vida social; por lo que recomendó que los Estados partes informen sobre: (1) la legislación vigente para protegerla de la frecuencia de cualquier tipo de violencia en la vida cotidiana (la violencia sexual, malos tratos en el ámbito familiar, acoso sexual en el lugar de trabajo, etc.); (2) Otras medidas adoptadas

<sup>1</sup> Dra. Angélica María Burga Coronel es Profesora Investigadora en la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Baja California, México. [aburga@uabc.edu.mx](mailto:aburga@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> Dra. Evangelina Flores Preciado es Profesora investigadora en la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Baja California, México. [eflores@uabc.edu.mx](mailto:eflores@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> Mtra. Ana Edith Canales Murillo es Subdirectora de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Baja California, México. [acanales@uabc.edu.mx](mailto:acanales@uabc.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Juan Pablo Venegas Contreras es Profesor Investigador en la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Baja California, México. [jpvenegas@uabc.edu.mx](mailto:jpvenegas@uabc.edu.mx)

<sup>5</sup> Dra. Alicia Vicente Rodríguez es Profesora Investigadora en la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Baja California, México. [avicente@uabc.edu.mx](mailto:avicente@uabc.edu.mx)

para erradicar esa violencia; (3) Servicios de apoyo a las mujeres que sufren agresiones o malos tratos; (4) Datos estadísticos sobre la frecuencia de cualquier tipo de violencia contra la mujer y sobre las mujeres víctimas de la violencia.

*Recomendación General N° 19: un nuevo enfoque interpretativo a la discriminación contra la mujer*

A partir de la Recomendación General N° 19 se produce un cambio interpretativo en las disposiciones de la CEDAW. El Comité enunció que la violencia contra la mujer es una forma de discriminación que impide gravemente que goce de derechos y libertades en pie de igualdad con el hombre. Por lo que interpretó que el artículo primero en el que se define la discriminación implica que la misma incluye la violencia basada en el sexo, es decir, la violencia dirigida contra la mujer porque es mujer o que la afecta en forma desproporcionada. Incluye actos que infligen daños o sufrimientos de índole física, mental o sexual, amenazas de cometer esos actos, coacción y otras formas de privación de la libertad. Así, para llenar la omisión jurídica directa a la violencia contra las mujeres el Comité determinó categóricamente que la violencia contra la mujer puede contravenir disposiciones de la Convención, sin tener en cuenta si hablan expresamente de la violencia, cerrando por vía interpretativa el vacío legal existente.

En virtud de ello, dicho Comité hizo las siguientes precisiones interpretativas respecto a disposiciones concretas de la CEDAW, las que se resumen a continuación: (i) La convención se aplica a la violencia perpetrada por autoridades públicas y actores privados, ya que el Estado tiene la obligación de actuar con la debida diligencia para impedir la violación de los derechos o para investigar y castigar los actos de violencia e indemnizar a las víctimas. (ii) Hace eco de lo dispuesto en el inciso f) del artículo 2, artículo 5 e inciso c) del artículo 10 y artículo 14 respecto a la eliminación de actitudes tradicionales, o estereotipos que consideran a la mujer como subordinada, pues se afirma que dichas prácticas significan amenazas de violencia o violencia y coacción real que contribuyen a justificar la dominación de la mujer en su integridad física, mental, y en otras esferas de su vida como la política, económica, laboral entre otras, especialmente en las zonas rurales donde persisten con mayor fuerza los prejuicios tradicionales de inferioridad de la mujer. Se subraya que el efecto principal de dicha violencia es privarla del goce efectivo de sus derechos. (iii) Se hace énfasis en que la explotación comercial de la mujer como objeto sexual (pornografía, trata, prostitución, hostigamiento sexual en el ambiente laboral) constituyen formas de violencia en su contra. (iv) Se indica que los prejuicios culturales en temas de salud para las mujeres también entrañan violencia en su contra. (v) Se señala que la violencia en el seno familiar se desarrolla en diferentes formas: esterilización y aborto obligatorios, lesiones, violación, otras formas de violencia sexual, violencia mental; la misma que afecta a la salud de la mujer y que según el Comité entorpece su capacidad de participar en la vida familiar y en la vida pública en condiciones de igualdad.

En este contexto el Comité recomienda que los Estados tomen las siguientes acciones : (i) adoptar medidas para prevenir y combatir la violencia contra la mujer en el ámbito público y privado; (ii) recopilar estadísticas de las causas y efectos de la violencia contra las mujeres; (iii) creación de programas de educación que ayuden a suprimir prejuicios que obstaculicen la igualdad de la mujer; (iv) capacitación de todo tipo de funcionarios estatales en la aplicación de la CEDAW; (v) crear servicios de apoyo a las víctimas de violencia; entre otros.

De esta forma, aunque no se reguló directamente el problema social de la violencia contra la mujer, esta Recomendación, vía una interpretación dinámica y adecuada de la definición de discriminación en contra de la mujer, determina que la violencia está implícita en la definición misma de discriminación.

**Interpretación del significado de la violencia contra la mujer por la Relatora Especial de la ONU**

Desde el Primer Informe presentado por la primera Relatora se reconoció que si bien el derecho es imparcial con respecto a los sexos, no obstante el derecho internacional no ha tratado la cuestión de los derechos de la mujer hasta los últimos años, que se podría decir comienzan desde las Conferencias mundiales a partir de la década de los setentas, cuando la comunidad internacional toma conciencia del problema social de desigualdad sexual y la violencia contra la mujer, y comienzan las campañas mundiales promovidas por la ONU para que se reconozca dicho problema y se adopten las medidas necesarias para erradicarlo.

En los 22 años de informes emitidos por la Relatora se ha verificado que el hilo conductor con el que se conecta el desarrollo de lo que significa la violencia con las obligaciones que tiene el Estado va cimentado sobre una reflexión e interpretación de la disparidad y discriminación que sufre la mujer de forma histórica, sexual, tradicional, familiar, económica, religiosa y cultural. Se reconoce específicamente que las familias y las sociedades actuales, en muchos lugares del planeta, están todavía organizadas en base a una desigualdad estructural donde no se cuestiona el dominio masculino y la sumisión femenina, lo que permite legitimar la violencia contra la mujer.

Es de especial atención el análisis efectuado respecto a la ideología cultural como causa de la violencia, pues la Relatora pone de manifiesto la justificación cultural de la misma, al afirmar que la masculinidad a menudo

exige equiparar la hombría con la capacidad de ejercer poder o uso de la fuerza. Así, según la Relatora, la masculinidad implica que el hombre considere que tiene el poder de dirigir las vidas de quienes lo rodean, en especial las mujeres. En contraparte al rol masculino, el rol social de la femineidad exige que la mujer asuma una actitud pasiva y sumisa, lo que resulta en que acepte la violencia como parte de su condición de mujer. Se subraya que tanto las costumbres como la tradición y la religión crean una ideología para justificar el uso de la violencia contra la mujer que se resiste al cambio y a la transformación con ayuda del propio Estado que en la mayoría de las veces se mantiene pasivo. Todo lo cual ha tenido como efecto, según el estudio realizado por la Relatora, que la violencia contra la mujer ocurra a gran escala.

Es remarcable que los informes cuestionen las ideologías culturales y las tradiciones religiosas que estructuran muchas sociedades, ya que se sale fuera de la esfera de la diferencia solamente sexual para entrar en una esfera más amplia de reconocimiento de la violencia que conlleva una perspectiva de género que va mucho más allá de la biología para atacar el contenido esencial de la violencia que son los roles sociales estereotipados que imponen una definición de lo que debe ser masculino y femenino. Por esta razón, la Relatora indica que los Estados deben promover campañas para eliminar la violencia contra la mujer redefiniendo con actitud creativa las categorías de masculinidad y femineidad, lo que puede lograrse a través de la promoción de la educación a la mujer con la finalidad de aumentar su independencia económica; del mismo modo subraya que la construcción de relaciones económicas más equitativas para la mujer contribuyen a disminuir su vulnerabilidad y dependencia.

En definitiva, en todos los informes se lamenta, en general, la falta de diligencia con que los Estados abordan, en su mayoría, el problema sistémico y generalizado de la violencia contra la mujer, haciéndose referencia a la falta de cumplimiento de obligaciones específicas que son enunciadas en el apartado siguiente.

### **Contenido de las obligaciones del Estado para erradicar la violencia contra la mujer**

#### *Contenido de las obligaciones generales*

Como se ha dicho, aunque la CEDAW no regula específicamente la violencia contra la mujer, no obstante, vía interpretación del concepto de discriminación se ha establecido que la violencia se encuentra implícita en dicha definición, por lo que el Estado tiene la obligación general de prevenir, proteger, sancionar y erradicar la violencia en contra de la mujer en las diferentes formas que se presenten en el contexto socio cultural de cada Estado.

El Comité CEDAW ha interpretado que la obligación de respetar requiere que los Estados partes se abstengan de elaborar leyes, políticas, normas, programas, procedimientos administrativos y estructuras institucionales que directa o indirectamente priven a la mujer del goce de sus derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales en pie de igualdad con el hombre. Por otra parte, según el Comité, la obligación de proteger implica adoptar medidas directamente orientadas a eliminar las prácticas consuetudinarias y de cualquier otra índole que alimenten los prejuicios y perpetúen la noción de inferioridad o superioridad de cualquiera de los sexos y los roles estereotipados de los hombres y las mujeres.

En este sentido, también debe efectuarse la adecuación del Derecho interno de manera que se deroguen todas aquellas normas y políticas públicas que avalen la violencia contra la mujer. Se deben adoptar todas las normas, políticas públicas y medidas que sean necesarias para garantizar la protección efectiva del derecho que tienen las mujeres a vivir una vida libre de violencia a nivel privado y público.

Como parte de la obligación de adecuación del derecho interno o de la incorporación de la CEDAW en la normativa interna de un Estado, el Comité insta a los Estados a adoptar leyes generales sobre igualdad y leyes que regulen la violencia contra la mujer. Dicha normativa debe establecer un procedimiento específico que pueda ser invocado por las mujeres que se consideren discriminadas o que sufran de violencia. Asimismo, se debe determinar concretamente el órgano del Estado ante quien se debe dirigir para hacer valer sus derechos. Los recursos que se establezcan deben ser accesibles y oportunos, y se le debe prestar asesoría jurídica. En los casos específicos de violencia, el Comité señala que los Estados están obligados a iniciar acciones penales para investigar los hechos, procesar y sancionar a los agresores con sanciones de índole penal, y garantizar que en dicho proceso se establecerán las medidas necesarias de resarcimiento para la víctima de violencia .

Los Estados partes deben tener en cuenta que han de cumplir con sus obligaciones jurídicas con todas las mujeres mediante la formulación de políticas, programas y marcos institucionales de carácter público que tengan por objetivo satisfacer las necesidades específicas de la mujer a fin de lograr el pleno desarrollo de su potencial en pie de igualdad con el hombre.

#### *Contenido de las obligaciones específicas: creación de un sistema integral de apoyo a las víctimas de violencia*

En virtud a lo dispuesto por el artículo 2 de la CEDAW se ha interpretado que el Estado debe establecer un sistema integral de protección adecuada para las víctimas, las supervivientes y las posibles víctimas de la violencia. Por ello, deben desarrollar un conjunto integral de servicios para proteger a las mujeres a fin de facilitar tanto la

prevención como la recuperación de las víctimas de violencia. Dichos servicios deben centrarse en proteger la seguridad y el empoderamiento de las víctimas y especialmente estar destinados a evitar re-victimizar a las mismas.

Como medidas principales de soporte para las víctimas se subrayan la existencia de leyes nacionales y sanciones administrativas que proporcionen reparación adecuada a las mujeres víctimas de la violencia; políticas o planes de acción que se ocupen de la cuestión de la violencia contra la mujer; existencia de medidas para aumentar la sensibilización y modificar las políticas discriminatorias en la esfera de la educación y en los medios de información; acceso a centros de crisis, asistencia financiera, refugios, líneas de emergencia y servicios médicos, psicosociales y de orientación y reunión de datos; y elaboración de estadísticas sobre la violencia contra la mujer; sensibilización y educación de los operadores del sistema de justicia penal, policía, fiscales, médicos, abogados defensores, entre otros, a fin de que se desliguen en su actuación de estereotipos y valores tradicionales que discriminan a la mujer. Por lo que se ha hecho siempre énfasis en que todos estos funcionarios que entran en contacto con las víctimas de violencia entiendan la violencia por razón de género, comprendan el trauma de la víctima y reúnan las pruebas pertinentes para el proceso penal del agresor, reforzando así la accesibilidad y disponibilidad de los servicios de apoyo que el Estado debe implementar.

En concreto se hace énfasis en que las mujeres no se vean sometidas a demoras indebidas en sus solicitudes de protección y que todos los casos de discriminación basada en el género, incluidos los procesos penales sobre violencia, sean tramitados de manera oportuna e imparcial sin que se obligue a la víctima a entablar un proceso de mediación con el agresor, ya sea que se trate de casos de violencia doméstica, divorcio o custodia de los hijos, se debe evitar someter a la víctima al estigma y presión social de que debe reconciliarse con su pareja, aunque éste haya sido violento con ella. Es decir que, se debe evitar que el sistema plagado de estereotipos sobre los roles de género re-victimice a la víctima cuando ésta se encuentra pidiendo protección y ejerciendo su derecho a una vida libre de violencia. En este sentido, una medida necesaria y muy importante consiste en dictar órdenes de protección a favor de la víctima. Este tipo de medida debe ser aplicado a todo tipo de violencia que se ejerza en contra de la mujer, a través de un procedimiento sencillo para la víctima sin que se le exija probar la existencia de actos de violencia más allá de la duda razonable. Se hace énfasis en que las autoridades judiciales revisen y tengan en cuenta los antecedentes del sospechoso de los actos de violencia para adoptar las medidas necesarias que protejan a la víctima y alejarla inmediatamente de su agresor a fin de evitar consecuencias mayores como la muerte de la víctima.

Una parte muy importante del sistema de apoyo radica en el establecimiento de centros de acogida o refugios para las víctimas que deben cumplir con requisitos específicos tales como: ser de fácil acceso para las mujeres sin ningún tipo de restricción como la situación migratoria de éstas; deben poder recibir a las víctimas de cualquier tipo de violencia, solas o acompañadas de sus hijos, y estar disponibles a cualquier hora del día; no estar destinados solamente a aquellas víctimas cuya vida está en riesgo; ya que también deben proporcionar protección a las mujeres que no pueden o no desean permanecer en la vivienda debido al trauma que han sufrido o porque los familiares o la pareja que las ha maltratado vive en dicho lugar.

La inclusión de todas las medidas enunciadas en el sistema de protección que los Estados deben crear ayuda a que dicho sistema esté coordinado en sus diferentes áreas para hacer frente a la violencia, ya que es sumamente necesario que la normativa existente se aplique y se apoye en programas o políticas públicas que traten la dimensión social del problema sistémico que constituye la violencia contra la mujer.

#### *Contenido de las obligaciones específicas: criminalización de la violencia contra la mujer*

Del análisis de los informes de la Relatora especial, se aprecia que en un inicio los Estados adoptaron, en primer lugar, leyes para regular la igualdad entre hombres y mujeres. Posteriormente, se adoptaron leyes de lucha contra la violencia familiar, que después fueron actualizadas como leyes contra la violencia de género. Se trata de legislaciones cuasi penales para apartar a los agresores del hogar, órdenes de prohibición de acercarse a la víctima, limitación de acceso a determinados lugares donde se desarrolla la víctima, además de recursos civiles. Este tipo de leyes no necesariamente tipificaron los actos de violencia como delitos, lo que tuvo como consecuencia que, en la mayoría de sociedades, los actos de violencia fueran invisibles. Por ello, con el correr de los años, se ha determinado que los Estados tienen la obligación positiva de impedir, investigar y castigar los actos inherentes a la violencia contra la mujer como delitos.

La importancia de la criminalización de la violencia radica en el poder simbólico que significa utilizar el Derecho penal para detener, procesar y condenar a quien la realiza porque así se refleja la clara condena de la sociedad respecto a la conducta de infligir violencia. Se considera al máximo poder punitivo del Estado (Derecho penal) como el mecanismo más eficaz para disminuir, a corto plazo, y erradicar, a largo plazo, la violencia contra la mujer.

La criminalización comienza con la denuncia de la violencia. No obstante, para que surta efecto el Estado debe contar con personal o unidades policiales y operadores jurídicos capacitados y especializados en tratar a las

víctimas de violencia. Durante el procedimiento penal se debe dar las garantías de seguridad necesarias a la víctima. Por ello, se recomienda la detención de quien comete violencia, como mecanismo poderoso que ofrece seguridad inmediata a la víctima y le infunde una sensación de poder y control sobre la situación que la ayuda a continuar el procedimiento hasta el final y la mantiene viva, pues en muchos casos cuando los procesos se alargan o no se proporciona protección inmediata se corre el riesgo de que la víctima muera como causa de la violencia que sufre.

Los actos de violencia que culminan en homicidios de mujeres constituyen situaciones que no son aisladas ni imprevistas ni repentinas; por el contrario representan el acto último que resulta de una situación de violencia continúa contra una mujer. En este sentido, la Relatora especial considera que la mujer que vive en condiciones de violencia continua enfrenta como resultado la muerte, como consecuencia de vivir en una continua discriminación estructural que provienen de diversos factores, familiares, sociales, económicos, políticos, religiosos, culturales, que los convierte en homicidios por razones de género. La tipificación de los homicidios de mujeres, o por razones de género, como feminicidios constituye la forma de visibilización máxima que tiene el Estado para abordar pautas de violencia persistentes y prolongadas en el tiempo que dan lugar a una laguna de protección y terminan en tragedia: el asesinato/homicidio de una mujer y/o de sus hijos.

En concreto, la obligación de criminalizar los actos de violencia contra la mujer implica acciones directas del Estado que deben darse en todas las etapas de dicho círculo de violencia. Es decir desde los primeros actos iniciales de violencia, desde las primeras denuncias que la víctima efectúe, se le debe proporcionar asistencia, refugio, asesoría jurídica o psicológica, lo que cada caso específico requiera, a fin de evitar un resultado más grave que sería la muerte de la víctima. No obstante, cuando el sistema que debe dar soporte a las víctimas de violencia de cualquier índole falla, el Estado debe tipificar dicha muerte como feminicidio a fin de dejar claro ante la sociedad de que tales muertes son el resultado último y más grave de actos sistémicos de violencia y que son intolerables y, por lo tanto, son punibles a través del sistema penal para castigar al agresor. La tipificación de los homicidios de mujeres o por razones de género (feminicidio) constituye la forma más emblemática para que los Estados manifiesten su rechazo total a la violencia en contra de la mujer, así como a los estereotipos sociales de lo que se considera masculino y femenino.

### *Conclusiones*

Aunque en el Sistema universal de derechos humanos los tratados no señalen específicamente la protección de la mujer contra la violencia de género, gracias a la incansable labor interpretadora de la Relatora sobre la violencia contra la mujer y las Observaciones Generales del Comité CEDAW se ha establecido que la forma más severa de discriminación contra la mujer la constituye la violencia en su contra, razón por la cual los Estados están obligados a adecuar su derecho interno a fin de adoptar normas, medidas y políticas públicas que garanticen el derecho de las mujeres a vivir libres de violencia.

La base de todas las obligaciones del Estado descansa sobre la obligación general que tienen los Estados de actuar con la debida diligencia, lo que implica crear todo un sistema de protección integral para las víctimas de violencia que incluya medidas preventivas, como por ejemplo la educación para cambiar los patrones sociales y culturales estereotipados sobre la discriminación contra la mujer.

En cuanto a las medidas específicas de protección se ha subrayado la necesidad de establecer un procedimiento adecuado y sencillo al que las víctimas puedan recurrir para denunciar los actos de violencia en su contra y obtener justicia y reparaciones por los daños sufridos. Es sumamente importante que dicho sistema brinde un acompañamiento a la víctima en todo el proceso, especialmente para que pueda dejar a su agresor y pueda lograr una vida independiente para ella y sus hijos. Del mismo modo, es necesario que los operadores estatales que intervengan en dicho sistema estén capacitados para entender el sufrimiento de la víctima y darle el trato adecuado a fin de no re-victimizarla para que se sienta segura de acudir a las autoridades estatales en busca de asistencia y protección.

Respecto a la criminalización de las conductas de violencia, se recomienda que ésta no se manifieste solamente con la tipificación del feminicidio, ya que cuando se llega a enjuiciar al agresor por este delito, lamentablemente la víctima ya no se encuentra con vida. Los Estados deben comprender que el feminicidio es el acto último de violencia dentro de un ciclo sistémico de violencia del cual la víctima no pudo escapar. Por ello, todas las conductas que se dan dentro de ese ciclo de violencia deben estar criminalizadas a fin de mantener con vida a la víctima, alejarla de su agresor y brindarle toda la protección que cada caso específico requiera a través de un sistema integral de apoyo que la acompañe y que va mucho más allá de un proceso penal, pues es necesario empoderar a la víctima para que pueda rehacer su vida libre de violencia.



## Referencias

### *Informes del Comité para la Eliminación de la Discriminación contra la Mujer*

COMITÉ PARA LA ELIMINACIÓN DE LA DISCRIMINACIÓN CONTRA LA MUJER. Recomendación General N° 12, adoptada en el octavo período de sesiones, 1989.

COMITÉ PARA LA ELIMINACIÓN DE LA DISCRIMINACIÓN CONTRA LA MUJER. Recomendación General N° 19, adoptada en el 11° período de sesiones, 1992, párrafos 6 y 7.

### *Informes de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer*

COMISION DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento E/CN.4/1996/53, 5 de febrero de 1996.

COMISION DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento E/CN.4/1998/54, 26 de enero de 1998.

COMISION DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento E/CN.4/1999/68, 10 de marzo de 1999.

COMISION DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento E/CN.4/2000/68, 29 de febrero de 2000.

COMISION DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento E/CN.4/2002/83/Add.1, 28 de enero de 2002.

COMISION DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento E/CN.4/2002/83, 31 de enero de 2002.

COMISION DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento E/CN.4/2003/75, 6 de enero de 2003.

COMISION DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento E/CN.4/2006/61/Add.4, 13 de enero de 2006.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/4/34/Add.2, 5 de enero de 2007.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/7/6, 29 de enero de 2008.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/11/6/Add.5, 27 de mayo de 2009.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/14/22, 23 de abril de 2010.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/17/26, 2 de mayo de 2011.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/20/16, 23 de mayo de 2012.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/2/6/38, 28 de mayo de 2014.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/29/27, 10 June 2015.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/29/27/Add.5, 12 de junio de 2015.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/32/42, 19 de abril de 2016.

ASAMBLEA GENERAL ONU, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/71/398, 23 de setiembre de 2016.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/32/42/Add.2, 18 de noviembre de 2016.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/HRC/35/30, 13 de junio de 2017.

ASAMBLEA GENERAL ONU, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/72/93, 1 de julio de 2017.

ASAMBLEA GENERAL ONU, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/72/134, 19 de julio de 2017.

CONSEJO DE DERECHOS HUMANOS, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, A/HRC/38/47, 18 de junio de 2018.

ASAMBLEA GENERAL ONU, Informe de la Relatora Especial sobre la violencia contra la mujer, con inclusión de sus causas y consecuencias, documento A/73/301, 6 de agosto de 2018.

# SÍNTESIS POR EXFOLIADO ELECTROQUÍMICO Y CARACTERIZACIÓN DE ÓXIDO DE GRAFENO

Ohtokani Cabrera Rodríguez<sup>1</sup>, Christopher René Torres San Miguel<sup>2</sup>,  
Martín Daniel Trejo Valdez<sup>3</sup>

**Resumen**—En el presente trabajo se describe la preparación de grafeno por el método de exfoliación electroquímica de grafito. Como electrodos se emplearon lápices de grafito (ánodo) y como electrolito se utilizó NaSO<sub>4</sub> a 0.5 Mol/L. El producto obtenido de la exfoliación se sometió a un proceso de reducción química empleando NaBH<sub>4</sub>. El grafeno obtenido se caracterizó por espectroscopia Raman, microscopía electrónica de barrido y espectroscopia UV-vis. Con el grafeno obtenido se elaboraron tintas conductoras y se aplicaron en sustratos de carbono de electrodos impresos Dropsense para caracterizar su respuesta electrocatalítica. Las superficies de grafeno en electrodos se caracterizaron por voltamperometría cíclica y espectroscopia electroquímica de impedancia. Los resultados muestran que el grafeno reducido es idóneo para su aplicación en capacitores y supercapacitores.

**Palabras clave**—Grafeno, Óxido de grafeno, Capacitores, Electrocatalisis.

## Introducción

El grafito es un alótropo del carbono que ha sido conocido durante casi toda la historia de la humanidad y es reconocido por sus propiedades. En la actualidad, con el descubrimiento de las nanoestructuras (grafeno, fullerenos, nanotubos etc.) el carbón retoma relevancia y se estudia de forma intensa para encontrar nuevas cualidades que explotar.

De todas las nanoestructuras de carbono, es el grafeno que atrae la atención en la comunidad científica debido a sus magníficas propiedades electrónicas, ópticas, mecánicas y térmicas, que no se habían visto en materiales no metálicos (Bernal Castillo, De la Cruz Díaz, & Suárez Maldonado, 2014). También posee flexibilidad, maleabilidad y ductilidad, lo que permite deformarlo y tensarlo sin sacrificar sus propiedades mecánicas (Soto López, Patricia, Hernández López, & Palacios González, n.d.). Sin embargo, aunque el grafeno ha sido estudiado por más de sesenta años, fue recientemente en el 2004 cuando se logró aislar las primeras capas a partir de grafito (Morales Rueiz, 20012).

El grafeno está formado por una monocapa de átomos de carbono organizados en un patrón regular hexagonal similar al del grafito, tiene enlaces covalentes los cuales se generan a partir de la superposición de los híbridos sp<sup>2</sup>(Maya Rangel, 2016).

Al igual que los demás alótropos de carbono, la complejidad del grafeno reside en la manera de obtenerlo, para el caso de este material existen métodos como la exfoliación micromecánica, depósito químico en fase vapor (CVD) y exfoliación química.

Algunos de los métodos de exfoliación química consisten en una electrólisis, en la cual uno de los electrodos es una barra de grafito (usualmente el electrodo positivo) y el otro electrodo puede ser de cualquier metal, los electrodos están sumergidos en un electrolito. La interacción anódica y catódica separan el grafito en hojuelas de grafeno (Morales et al., 2011). Por este método se obtiene óxido de grafeno por lo cual, al término del proceso de exfoliación es necesario un proceso de reducción química para restaurar las propiedades del grafeno. Para los procesos de reducción se puede emplear ácido ascórbico, hidracina o borohidruro de sodio (NaBH<sub>4</sub>).

<sup>1</sup> Ing. Ohtokani Cabrera Rodríguez es estudiante de Maestría en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, IPN, Ciudad de México. [ohtokanic@gmail.com](mailto:ohtokanic@gmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Christopher René Torres San Miguel es Profesor investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Ciudad de México. [ctorress@ipn.mx](mailto:ctorress@ipn.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Martín Daniel Trejo Valdez es profesor investigador en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas [esiquie.basicas@yahoo.com](mailto:esiquie.basicas@yahoo.com)

## Descripción del Método

### *Exfoliación química de grafito*

En la técnica de exfoliación química de grafito se empleó una solución de sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) con una concentración de 0.5 M, un lápiz de grafito comercial Koh-I-noor® 6B Y como contra electrodo una barra de tungsteno. Se mide un volumen de 100 mL de solución de sulfato de sodio y se vacía en una celda electrolítica.

Durante el proceso de exfoliación, la temperatura de la solución se incrementa, por lo que se debe colocar la solución de sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) en un baño de hielo durante 20 minutos (Figura 1. 1). En la celda electrolítica se introdujo el otro electrodo en la solución y se conectaron ambos electrodos a una fuente de poder controlada empleando valores de 12 V en tensión y 1.2 A en intensidad de corriente. El proceso de exfoliación tuvo una duración de 2 horas. El producto obtenido se filtró y se dispersó en acetona para separar el caolín presente en el lápiz de las hojuelas de grafeno producidas durante la electrólisis. El producto final se centrifugó y lavo repetidas veces hasta tener un pH neutro y finalmente se secó en una mufla convencional a una temperatura de 100 C.

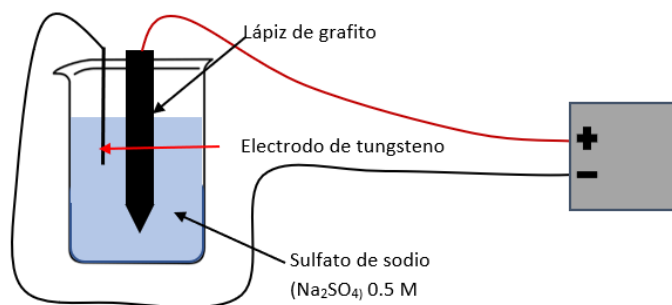


Figura 1. 1 Esquema de la celda montada para la exfoliación

### *Caracterización del Grafeno*

Para mayor certeza, de que el producto obtenido a partir de la exfoliación de grafito es grafeno, se efectuó la caracterización estructural de éste.

La microscopía electrónica de barrido es de las técnicas más usadas en la caracterización de grafeno. En la Figura 1. 2 se muestran las micrografías obtenidas del grafeno producido. De ésta figura se observan, para un magnificación de 10K a 20K aumentos, una textura en forma de hojuelas del material, lo cual corrobora que el método de exfoliación de grafito comercial es eficiente para producir grafeno.

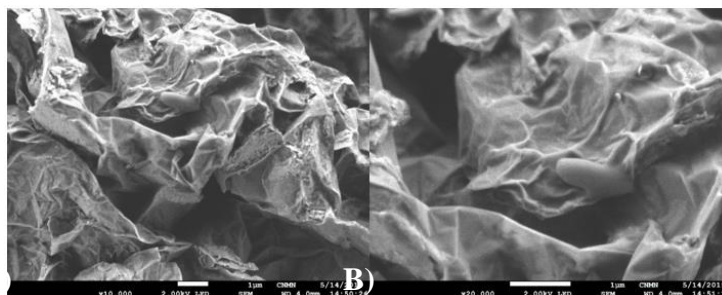


Figura 1. 2 Micrografías de microscopía electrónica de barrido del grafeno obtenido A) 10k. B) 20K

El grafeno es un material capaz de absorber una gran cantidad de luz blanca (2.3%) considerando que su grosor es de solamente un átomo, si se añade otra capa de grafeno la cantidad de luz blanca absorbida por este material se ve incrementada. El nivel máximo de absorción para el grafeno se encuentra en 268 nm (Argyll & Ruiz, 2018). En la Figura 1. 3 se muestra la espectroscopia realizada.

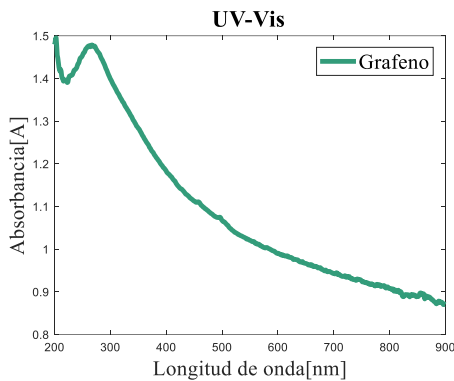


Figura 1. 3 Espectroscopia UV-Vis realizada al producto obtenido

### Caracterización electrocatalítica

La tina conductora empleada en los sustratos se preparó con 175mg de grafeno, 800uL de agua desionizada, 150ul de alcohol isopropílico y 50uL de nafión, la mezcla se realizó en ese orden y se sometió a un baño ultrasónico por 20 min.

Esta tinta se depositó en electrodos de carbón serigrafado en cerámico de la marca Dropsense y se dejó evaporar por un día. Finalmente el electrodo se conectó al ponteciostato, y se sumergió en un electrolito de  $\text{KNO}_3$  y se le añadió 200 ul de solución de hexacianoferrato de potasio  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6^{-4}$  de concentración 0.1M.

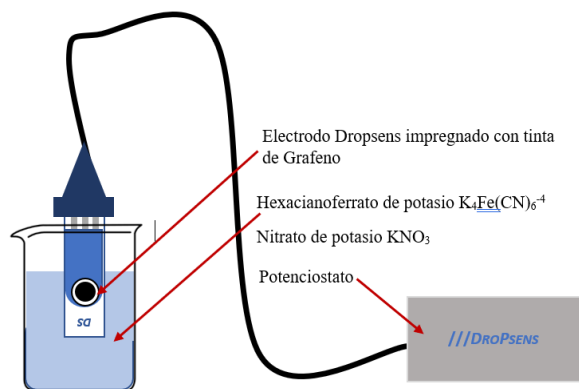


Figura 1. 4 esquema de la celda de prueba para la caracterización electrocatalítica

La prueba de voltametría cíclica se realizó primero a un sensor Dropsense limpio (sin grafeno) para poder realizar una comparativa. Al término de las pruebas al sensor limpio, se montó el sustrato impregnado con grafeno y se prosiguió a realizar de nuevo las pruebas.

En la Figura 1. 5 se muestran las pruebas realizadas a ambos sensores.

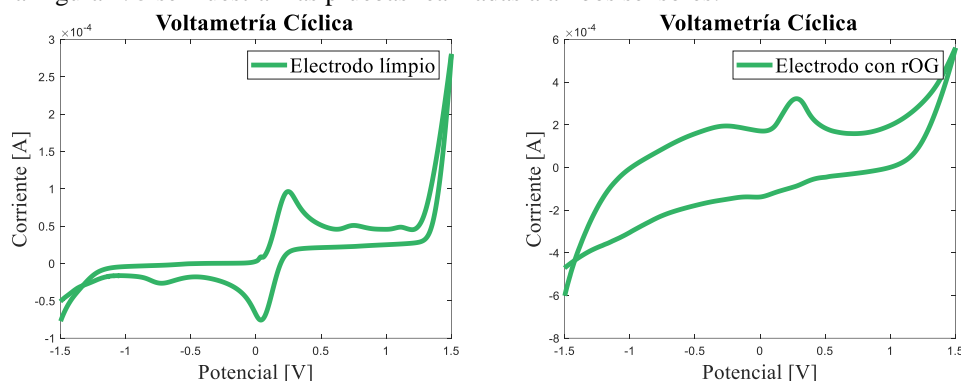


Figura 1. 5 a) voltametría cíclica del sensor limpio y b) del sensor con rOG

El voltamperograma de la figura 1.6a muestra el proceso de oxidación/reducción reversible del ión  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ , caracterizado por un potencial de media onda global igual a 0.1835 V. En contraste, y de la Figura 1.6b, el electrodo compuesto por la tinta de grafeno muestra un gran incremento de corriente capacitiva y una cinética electroquímica irreversible del ion  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ . Esta irreversibilidad puede deberse a que la esfera de coordinación del ion hierro depende en gran medida de la heterogeneidad de superficie del electrodo de carbón que se usa como sensor. Si bien que el grafeno se considera un excelente conductor derivado de su estructura en forma de mono capas de carbón orientadas, su dispersión en la tinta y distribución sobre el electrodo sean las que causen también este incremento en la corriente capacitiva. El voltamperograma de la Figura 1.6b, muestra que la tinta producida con grafeno puede servir para aplicaciones en el diseño de capacitores de capa delgada. Se deben realizar más experimentos para direccionar las aplicaciones de materiales derivados del grafeno producido por exfoliación electroquímica.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En el presente trabajo se presentó la síntesis de grafeno por un método sencillo y de bajo costo como es exfoliado electroquímico de grafito comercial. El grafeno se caracterizó por microscopía electrónica de barrido de alta resolución, y espectroscopia de absorción UV-vis. Las propiedades electrocatalíticas de la tinta de grafeno muestran un catálisis irreversible del ion  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ . La tinta hecha con grafeno, presenta un incremento de la corriente capacitiva, por lo que podría aplicarse en la fabricación de capacitores de capa delgada y súper capacitores.

### Conclusiones

Se sintetizó grafeno a partir de exfoliado electroquímico de grafito comercial y se integró en una formulación de tinta conductora para depositarse sobre electrodos tipo Dropsense. La caracterización estructural por microscopía electrónica de barrido de alta resolución muestra la formación de hojuelas de carbón derivado del método de exfoliado. La tinta depositada sobre sustrato de carbón muestra un incremento en la corriente capacitiva, por lo que se sugiere su aplicación de este material en capacitores de capa delgada o súpercapacitores.

## Referencias

- Argyll, H., & Ruiz, G. (2018). Grafeno. *Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México*, 1–3.
- Bernal Castillo, R. G., De la Cruz Díaz, J. R., & Suárez Maldonado, V. A. (2014). *Producción de Tinta de Grafeno*. UAM.
- Chang, R. (2002). *Química General* (septima). Colombia: McGraw-Hill.
- Maya Rangel, M. R. (2016). *Obtención de grafeno con técnicas electroquímicas*. UAM.
- McGeoch, D. J. (2001). Molecular evolution of the  $\gamma$ -herpesvirinae. In *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* (Vol. 356). <https://doi.org/10.1098/rstb.2000.0775>
- Morales, G. M., Schifani, P., Ellis, G., Ballesteros, C., Martínez, G., Barbero, C., & Salavagione, H. J. (2011). High-quality few layer graphene produced by electrochemical intercalation and microwave-assisted expansion of graphite. *Carbon*, 49(8), 2809–2816. <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2011.03.008>
- Morales Rueiz, L. (20012). *Propiedades mecánicas de nanotubos de carbono* (ESIME,IPN). <https://doi.org/10.1109/CCECE.2014.6901098>
- Reyes, A. B. (2011). *Principios de electroquímica analítica*. México.

Soto López, I., Patricia, Hernández López, R., & Palacios González, B. (n.d.). Síntesis y caracterización del grafeno a partir del método de hummers y reducción térmica con ácido ascórbico. *XII Encuentro Participacion de La Mujer En La Ciencia*, 1-4.

# EL DISEÑO DE LAS TAREAS INTEGRADORAS PARA EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN EN LA ESPECIALIDAD EN DOCENCIA

Cáceres Mesa Maritza Librada<sup>1</sup>, Quiroz Fragoso Jennifer<sup>2</sup>, Moreno Tapia Javier<sup>3</sup>, Falcón Valera María del Rosario<sup>4</sup>

**Resumen**—Estas reflexiones se adscriben a un megaproyecto, el proyecto “Red de Comunidades para la Renovación de la Enseñanza y Aprendizaje en Educación Superior” (RECREA), dentro del diseño instruccional establecido se precisa el diseño de tareas integradoras (TI), a través de las cuales se estimula el desarrollo de procesos cognitivos de los estudiantes, se promueve la indagación y búsqueda de información y se induce en ellos actitudes para el aprendizaje significativo, profundo, creatividad, autonomía, independencia intelectual, pensamiento crítico e innovación, desde esta perspectiva se erige un cambio metodológico, como concepción innovadora de aprender investigando en la elaboración del Proyecto Terminal de Carácter Profesional. Las TI fueron diseñadas en el ámbito del trabajo colegiado de la academia de Metodología de la Investigación e Intervención (MII) de la Especialidad en Docencia, en la unidad dos “Problema de investigación o intervención a partir de situaciones contextualizadas”, estrategia alineada al planteamiento del problema de investigación; se recuperaron experiencias articuladas a la investigación-docencia, proceso sustentado un análisis cualitativo de la información y con base en este marco interpretativo se generan las conclusiones correspondientes. Esta propuesta se adscribe a los ciclos reflexivos de la investigación-acción, su aplicación en la generación 2019, permite la replanificación de las TI, lo cual le imprime un carácter dialéctico al diseño instruccional establecido en RECREA. A través de la misma se ha fortalecido la cultura del trabajo colegiado de la academia, como comunidad de prácticas y constituye una alternativa viable hacia la renovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

**Palabras clave**—tareas integradoras, problema de investigación, práctica docente, trabajo colegiado

## Introducción

La investigación se adscribe al Proyecto “Red de comunidades para la renovación de la Enseñanza Aprendizaje en Educación Superior” (RECREA), cuyo sustento enfatiza en favorecer de manera continua la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior, promover la cultura de la colaboración entre académicos para la innovación y mejora de sus prácticas docentes, pues concibe que la forma de trabajo en comunidades, abre oportunidades para compartir experiencias de buenas prácticas, en relación a la diversidad de estrategias que contribuyen a construir el saber, crear nuevas alternativas para facilitar y mejorar los aprendizajes de los estudiantes, se genera una cultura docente sustentada en el análisis y la reflexión individual y colegiada (Pedroza, 2017).

El proyecto considera la integración de tres ejes transversales; un enfoque epistemológico basado en el pensamiento complejo, incorporación de la investigación en la docencia y uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizajes, los cuales se concretan en la propuesta de diez pasos para el aprendizaje complejo que argumentan van Merriënboer & Kirschner (2010) y en el diseño de las TI.

En tal sentido el problema abordado refiere a ¿cómo renovar el proceso de enseñanza y aprendizaje en la Especialidad en Docencia, a través de la asignatura de Metodología de la Investigación e Intervención (MII)?, cuyo objetivo es diseñar las TI en la unidad dos “Problema de investigación o intervención a partir de situaciones contextualizadas”, a través del trabajo colegiado de los docentes de la academia de MII de la Especialidad en

<sup>1</sup> Maritza Librada Cáceres Mesa, es profesora investigadora del Área Académica de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [mcaceres\\_mesa@yahoo.com](mailto:mcaceres_mesa@yahoo.com).

<sup>2</sup> Jennifer Quiroz Fragoso es colaboradora de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, [jennifer\\_quiroz\\_f@hotmail.com](mailto:jennifer_quiroz_f@hotmail.com)

<sup>3</sup> Moreno Tapia Javier, es profesor investigador del Área Académica de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [javier\\_moreno@yahoo.com.mx](mailto:javier_moreno@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> María del Rosario Falcón Valera, es colaboradora de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, [mfalcon@upmh.edu.mx](mailto:mfalcon@upmh.edu.mx)

Docencia, que permita planificar el diseño instruccional, como sustento didáctico que promueva la transformación e innovación de la práctica docente y la vez generar aprendizajes relevantes y pertinentes en los estudiantes.

Estas reflexiones se sustentan a partir del proceso de investigación, el cual se ha desarrollado en dos etapas: la teórica, soportada en la investigación documental y se recurrió a la búsqueda bibliográfica sobre las tareas integradoras y el planteamiento del problema de investigación, como categorías que sustentan la organización del diseño instruccional, por ello se rescataron las aportaciones de Abreu (2012), López, Castro, & Baute (2016), Cruz (2017) y Espinoza Freire (2017); la segunda etapa estuvo orientada a la planeación didáctica del diseño instruccional sustentada en los fundamentos de van Merriënboer & Kirschner (2010) y los fundamentos del Proyecto RECREA (2017).

A través de la segunda etapa, se consolidó el trabajo colegiado en la academia de Metodología de la Investigación, como comunidad de práctica, a partir de la cual se elaboró el diseño instruccional de la unidad seleccionada, lo cual condicionó que los profesores de la asignatura de MII, los cuales asumieron una posición analítica, reflexiva y transformadora de sus prácticas docentes, donde se consideró un enfoque cualitativo como marco de las interpretaciones a través de la investigación-docencia, como sustento de la toma de decisiones académicas-colegiadas.

## Desarrollo

La Especialidad en Docencia tiene como objetivo general la profesionalización de docentes, para la transformación del ejercicio de su práctica, considerando las exigencias educativas contemporáneas, a partir de elementos teóricos, psicopedagógicos y de investigación/ intervención educativa. Se delimita en los objetivos específicos, la identificación y selección de problemáticas para la investigación y/o intervención educativa, aplicar diversas metodologías de la investigación e intervenciones educativas, desde una perspectiva académica, práctica, empleando las TIC, para el desarrollo del proyecto terminal de carácter profesional y elaborar un proyecto terminal de carácter profesional orientado a la investigación e intervención educativa, a partir de las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC), que orientan la Especialidad en Docencia (Pérez Maya & Lara Villanueva, 2015).

En este ámbito las TI condicionan un cambio de paradigma en los docentes de la asignatura de MII, al considerar la problematización como estrategia que estimula a los estudiantes-docentes, a delimitar la problemática objeto de estudio, desde donde se promueven esquemas de pensamiento orientados a la investigación e intervención, de sus prácticas docentes.

Según López, Castro, y Baute (2016), las TI constituyen el sustento didáctico para promover el aprendizaje complejo, en función de la comprensión holística de los conocimientos, en particular para el planteamiento del problema de investigación e intervención.

El aprendizaje complejo implica la integración de conocimientos, habilidades y actitudes, la coordinación de “habilidades constitutivas” que son cualitativamente diferentes, además de la transferencia de lo aprendido en la escuela o entorno educativo al ámbito de la vida y el trabajo diario (van Merriënboer & Kirschner, 2010), por lo que se requiere en la planeación docente, diseñar tareas integradoras para el aprendizaje, con la intencionalidad didáctica de estimular el desarrollo de procesos cognitivos de los estudiantes, para identificar problemáticas en el ámbito de su práctica docente (Cáceres Mesa, Pérez Maya, & García Robelo, 2018).

En tal sentido en correspondencia con los aprendizajes esperados en la asignatura de MII, para la identificación y selección del problema de investigación se requiere de la problematización, desde donde se promueve el planteamiento del problema, como ejercicio heurístico que contempla toda una serie de acciones y estrategias innovadoras que llevan al estudiante a concretar un aprendizaje relevante, funcional y significativo, a partir de la situación que genera dicha situación-problema, en los que se atribuyen sentido a lo que se aprende (Landin Miranda, 2015).

Para el diseño de las TI según (Cruz, 2017), se consideran algunas interrogantes que en nuestro estudio condicionan la reflexión del docente de la asignatura de MII, sobre; ¿Qué saberes o aprendizajes deseamos que alcancen nuestros estudiantes? y ¿Cuáles son las evidencias necesarias para aceptar que los estudiantes han logrado la comprensión deseada, previa a la planeación de diversas estrategias de aprendizajes?; lo cual precisa que se diseñen estrategias didácticas que promuevan la problematización de los saberes y permitan en los estudiantes el planteamiento del problema de investigación y/o intervención.

En este mismo orden de ideas, es importante enfatizar que la identificación del problema de investigación y/o intervención, es el paso más importante del método científico (Abreu, 2012) y a la vez constituye la etapa más



complicada e importante de la investigación, debido a la cantidad de variables y/o categorías que intervienen en la comprensión y problematización del objeto de estudio. A la vez Espinoza Freire (2017), refiere que los problemas de investigación, constituyen el centro de atención de la práctica docente en el ámbito de la problematización de la misma, se trata, del porqué de la investigación, la cual se origina tras el diagnóstico que el investigador realiza acerca de un fenómeno, un proceso o un hecho que no puede explicar o que desconoce.

El diseño instruccional se retoma los fundamentos de van Merriënboer & Kirschner (2010), al argumentar que los diez pasos del diseño didáctico, constituyen una lógica de planeación que promueve el aprendizaje complejo, se sustenta en el modelo instruccional de los cuatro componentes; en particular se enfatiza en el diseño de las tareas de aprendizaje.

En la concreción del paso 1, del diseño instruccional se analiza la relación de la asignatura de MII, y la contribución de la unidad de aprendizaje con el perfil de egreso, se consideraron las competencias a desarrollar y los conocimientos que los estudiantes deben saber; saber hacer y saber ser, entre los que se refieren: el proceso de problematización de la práctica docente, delimitación del problema de investigación, situación diagnóstica del contexto de estudio, formulación de las preguntas de investigación, objetivos, hipótesis y/o idea, justificación del estudio, problematizar y diagnosticar la situación problema, elaboración del árbol de problema, evaluar de manera autocrítica y críticamente los procesos de la investigación en el ámbito de la problematización de la práctica docente y el planteamiento del problema.

A partir del paso 2 del diseño instruccional, en el ámbito del trabajo colegiado, se realiza una reunión de academia para diseñar las TI, de la unidad dos “Problema de investigación o intervención a partir de situaciones contextualizadas”, donde se promueve un análisis reflexivo de los resultados del diagnóstico aplicado a los estudiantes y los aprendizajes esperados en la misma, como insumo para el diseño de las TI, a través de las cuáles se promueva el planteamiento del problema de investigación.

En este contexto, se hizo un análisis cualitativo de la información y con base en este marco interpretativo, se recuperan algunas de las aportaciones de los Profesores Investigadores que forman parte de este órgano colegiado, donde manifiestan que:

“Al considerar lo establecido en el diseño instruccional es importante que las TI diseñadas, le permitan a los estudiantes la integración de conocimientos, como referentes para desarrollar el planteamiento del problema de investigación y/o intervención”, a la vez enfatiza que “en muchos casos los estudiantes se confunden con la formulación de la/s pregunta/s de investigación y/o intervención, a la vez es importante considerar que éstas estimulen el aprendizaje complejo, el vínculo con la investigación y uso de las TIC” (PINVES-1, 12/03/2018).

“En cuanto a las tareas de aprendizajes, éstas deben estar orientadas a problematizar la práctica docente, como situación de aprendizaje auténtica, desde donde se promueva un ejercicio reflexivo que retroalimente de la búsqueda de información, relacionada con estudios antecedentes, lo cual les permita identificar la pertinencia al estudio” (PINVES-2, 12/03/2018).

“Es importante incitar al estudiante a problematizar la práctica docente, que recuperen situaciones que a su juicio deben ser mejoradas y por tanto es necesario estudiarlas, para así generar un conocimiento que sustente su comprensión y transformación hacia el estado deseado” (PINVES-3, 12/03/2018).

“La definición de las tareas de aprendizajes, deben conducir a los estudiantes al planteamiento del problema, como apartado de mayor relevancia del Proyecto Terminal de Carácter Profesional, por lo que se deben considerar los niveles de complejidad, con un carácter ascendente de los procesos cognitivos a activar, es decir de tareas más sencillas a tareas complejas” (PINVES-4, 12/03/2018).

En este ámbito los docentes intercambiaron experiencias con cada equipo de trabajo, retroalimentando las exposiciones que al interior de éstos se estaban generando, donde se enfatizaba en la pertinencia del problema a investigar, cómo formular las preguntas y objetivos del estudio; todo ello con la intención de promover la interacción entre iguales, como espacio de crecimiento de cada uno de los miembros y a la vez estimular la construcción de significados en torno a la problematización de su objeto de estudio.

Es oportuno mencionar que el diseño instruccional elaborado, fue presentado como evidencia de la elaboración del diseño instruccional en la página de RECREA. En el año 2019 se aplicará de nuevo para hacer un estudio comparativo de los alcances y limitaciones del mismo.

### Comentarios Finales

Esta experiencia ha fortalecido el trabajo colegiado y la sinergia docencia-investigación en la academia de MII, se rescata en esta ponencia la lógica organizativa del paso 1 y 2, del diseño instruccional establecido en

RECREA, donde se fundamenta y diseñan las TI en función del planteamiento del problema de investigación y/o intervención.

Estos hallazgos permiten generar ciclos reflexivos hacia la mejora y renovación de la práctica docente, los cuales se sustentan de un análisis cualitativo y con base a este marco interpretativo, se condiciona que se continúe fortaleciendo el trabajo colegiado en la academia, como comunidad de prácticas, desde donde se genera la renovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Desde nuestra perspectiva las TI constituyen la célula básica que estimula al estudiante a que aprendan a través de la investigación, lo cual condiciona la autonomía en la búsqueda y gestión de su aprendizaje.

## Referencias

- Abreu, J. (2012). La Formulación de los Antecedentes del Problema de Investigación Científica. *Daena: International Journal of Good Conscience.*, 10(1), 163-168.
- Cáceres Mesa, M. L., Pérez Maya, C. J., & García Robelo, O. (2018). Renovación de la practica docente e incorporación de tareas integradoras en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. *Conrado*, 4(65), 131-137.
- Cáceres Mesa, M. L., Pérez Maya, C. J., Martínez Espinosa, O., & García Robelo, O. (2019). The renewal of the teaching and learning processes in the subject of methodology of the research in the specialization in teaching. *International Journal of Development Research*, 09(02), 26030-26036.
- Cruz, A. N. (2017). *Manual del diseño instruccional: Una propuesta con Tareas Integradoras (TI)*. Ciudad de México: EDU © UNID.
- Espinosa Freire, E. (2017). El problema de investigación. *Conrado*, 14(64), 22-32.
- Landin Miranda, M. (2015). El Proyecto Aula. Una propuesta de innovación para la docencia y la formación profesional. *Educación*, XXIV(46), 117-131.
- López, C. G., Castro, P. N., & Baute, M. (2016). La tarea docente del plan de producción. Caso optimización del plan de producción. *Universidad y Sociedad*, 9(1), 120-128.
- Pedroza, R. (7 de junio de 2017). *Proyecto de Investigación de la Comunidades de Aprendizaje para la Renovación de los Procesos de enseñanza y Aprendizaje de la Educación Superior*. Obtenido de Proyecto de Investigación RECREA: <https://promepca.sep.gob.mx/solicitudescsa/login.aspx>
- Pérez Maya, C. J., & Lara Villanueva, R. S. (2015). *Programa Educativo de la Especialidad en Docencia*. Pachuca de Soto, Hidalgo: UAEH.
- RECREA. (2017). *Tareas/Proyectos de Aprendizaje Complejo*. Toluca: UAEM.
- van Merriënboer, J. J., & Kirschner, P. A. (2010). Diez pasos para el aprendizaje complejo: Un acercamiento sistemático al diseño instruccional de los cuatro componentes. En A. & Reiser, *Trends and issues in instructional design and technology* (págs. 72-81). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- van Merriënboer, J., & Kirschner, P. (2010). *Diez pasos para el aprendizaje complejo: Un acercamiento sistemático al diseño instruccional de los cuatro componentes*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc..

# El papel de los medios de comunicación y redes sociales digitales ante la cuarta transformación

Fannia María Cadena Montes<sup>1</sup>  
Rosa Arlet Mendoza Castillo<sup>2</sup>

**Resumen-** Con el cambio de régimen político en México, muchos de los medios de comunicación masiva que eran críticos del gobierno, ahora golpean lo golpean en su afán de seguir siendo líderes de opinión de “oposición”.

Por otra parte, están los medios de información que ven afectados sus intereses por las políticas del gobierno obradorista, pues siempre se favorecieron del “chayote” y ahora que se les retira, recurren a la desinformación para desacreditar al gobierno actual.

Esto se refleja en una guerra en las redes sociales digitales, donde mediante *bots*, memes y *fake news*, la oposición busca manipular la opinión pública. Ahora los medios de comunicación tradicionales son los principales difusores de noticias falsas, en cambio, los nuevos medios digitales de información, usuarios e influencers, desmienten las noticias apócrifas y ganan credibilidad.

Ante ese panorama, es necesario analizar el papel del verdadero periodismo ante el cambio de régimen político en México.

**Palabras clave-** medios de comunicación, redes sociales digitales, *fake news*, periodismo.

## Introducción

En los años recientes, gracias a las tecnologías de la información y el cambio de hábito de las audiencias el duopolio de Televisa y Tv Azteca ha perdido terreno ante el surgimiento de nuevos medios de comunicación digital así como las redes sociales virtuales, que han refrescado la forma de hacer periodismo en México.

Según el estudio del Centro Nacional de Comunicación Social (Cencos) y de la organización Reporteros sin fronteras por la libertad de prensa, el consumo de noticias mediante pantallas, (computadoras, smartphones o tabletas), es del 48 por ciento, mientras que el consumo de información mediante la televisión, que es del 49 por ciento. La digitalización ha avanzado de tal forma, que casi iguala a la pantalla de televisión.

Este mismo estudio revela que existe una gran crisis de credibilidad en los medios de comunicación, pues menos del 20 por ciento de la audiencia confía en los noticieros tradicionales. En el caso de la televisión, 17 por ciento de los televidentes tienen algo o mucha confianza; en la radio, el porcentaje es del 18 por ciento; y de 19 por ciento si se trata de periódicos.

De acuerdo con un estudio de la organización civil Fundar, Centro de Análisis e Investigación, el gobierno de Enrique Peña Nieto gastó más de 150 mil millones de pesos en publicidad para favorecer la imagen de ese sexenio; lo que explica el sentido acrítico y palero de la línea editorial de los medios de comunicación tradicionales, y la consecuente pérdida de credibilidad entre las audiencias. Cifras de Fundar además revelan que de mil 433 empresas mediáticas que operan en el país, el gasto en publicidad del gobierno de Peña solo llegó a 10 de ellas.

Es decir, por una parte, el gobierno apoyó a las principales empresas de medios de comunicación que más público acaparan, y por otro lado, durante dicho sexenio hubo censura a los periodistas críticos del viejo régimen; el caso más escandaloso, fue el de la salida de Carmen Aristegui, de MVS Noticias, en 2015. A ello se agrega la autocensura de los medios de comunicación, que reveló una encuesta de Parametría en 2016. Según este sondeo, 71 por ciento de dueños y propietarios de medios de comunicación, intervienen activamente en la línea editorial.

Además los casos en que los medios no publican información que puede perjudicar a ciertos grupos, representa un porcentaje del 66 por ciento; y en el 42 por ciento de los casos, el área de publicidad o administración participa en las decisiones editoriales.

<sup>1</sup> Lic. En Ciencias de la Comunicación. Maestra en Estudios de Población por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y doctorante en Ciencias Sociales. Periodista y caricaturista política.

<sup>2</sup> Lic. En Psicología. Maestra en Estudios de Población por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y doctorante en Ciencias Sociales.

A la autocensura, se agrega la violencia contra los periodistas, pues desde el año 2000 a la fecha, 125 comunicadores fueron asesinados en México. Tan solo en lo que va de 2019, seis periodistas han sido ultimados, lo que coloca a México como el país más peligroso del mundo para ejercer el periodismo, lo anterior, según el barómetro de las violaciones de la libertad de prensa.

Con el nuevo gobierno de Andrés Manuel López Obrador, quien tomó protesta el 1 de diciembre de 2018, se aplicó un recorte del 50 por ciento al rubro de publicidad oficial, distribuyendo ahora el recurso de manera más igualitaria, no solo en 10 empresas informativas, sino en radios comunitarias, medios de comunicación tradicionales y alternativos.

De esa forma, mientras que a los grandes medios monopólicos les ha cerrado la llave de los recursos, el gobierno les ha abierto la llave a otros que no recibían absolutamente nada. Esta acción evidentemente ha tenido reacciones negativas por parte de aquellos medios de comunicación y periodistas que ven afectados sus intereses, lo que ha derivado en una campaña orquestada por medios informativos, políticos y empresarios para desprestigiar la imagen de la llamada Cuarta Transformación.

Estamos ante un escenario nacional que lleva a reformular la pregunta de cuál es el papel de los medios masivos de comunicación ante la Cuarta Transformación, y cómo entender la realidad nacional despejando la gran confusión que existe entre ser de oposición y ser de izquierda.

### **Descripción del método**

Esta investigación emplea una metodología cualitativa, la cual está basada en el análisis de contenido de diferentes medios de comunicación, tanto tradicionales, es decir, televisión, radio y prensa, como medios alternativos digitales. Para ello se analizaron géneros periodísticos como el informativo mediante el tratamiento de algunas noticias en los principales noticieros, y el género de opinión, mediante columnas, editoriales de medios digitales como tradicionales, y cartones.

Primeramente se investigaron los antecedentes recientes de la prensa ante el poder, particularmente durante el sexenio de Enrique Peña Nieto. A la par, se presenta una narración del rumbo que ha tomado actualmente la prensa mexicana ante la Cuarta Transformación, exponiendo un marco conceptual para entender los fenómenos entre los medios de comunicación y el gobierno federal. De esa manera se llega a un análisis del contenido sobre el tratamiento de diferentes hechos de la escena nacional, para obtener conclusiones sobre cómo es el periodismo en México y cómo debería ser, ante el cambio de régimen en el poder.

Con el cambio de régimen se generó una gran confusión entre lo que es el periodismo crítico, con el servilismo que mostraron muchos medios de comunicación y comunicadores durante el periodo neoliberal en México. Pareciera pues, que automáticamente, los viejos medios de comunicación que aplaudieron las acciones neoliberales y que no cuestionaron al gobierno federal ni a la figura presidencial, ahora pasan a ser críticos de todo lo que antes callaron. Y a su vez, los pocos medios de comunicación que mantuvieron una línea editorial crítica e independiente del gobierno, ahora se posicionan en el papel de paleros del mandato obradorista, simplemente porque las causas que defendían ahora están en el poder.

Lo anterior juega un papel crucial para el rumbo que toma la opinión pública, entendida desde la filosofía política de Rousseau, como la postura de un individuo o de la sociedad, que se puede manifestar en un debate igualitario y razonado. Ello implica la libertad de opinar sobre los asuntos generales o públicos de Estado, y sobre el contenido y la forma del gobierno de Estado (Aguilar, 2017). La importancia de la opinión es que la atención y la presión pública pueden llevar un tema a la mesa de negociación o bien, crear o modificar legislaciones. Justamente son los medios de comunicación los que colocan temas sobre la mesa, generando así lo que se denomina como agenda *setting*.

Muchos de los medios de comunicación que antes callaron ante las fallas y corrupción de los gobiernos anteriores, hoy cuestionan las acciones del gobierno federal e incluso publican noticias falsas, con tal de sabotear la imagen de la llamada Cuarta Transformación. Esto tiene que ver con el anuncio del presidente de la República acerca de la

eliminación del “chayote” proveniente de las arcas públicas para comprar las líneas editoriales de los medios informativos.

El “chayote”, en la jerga periodística se refiere al dinero público que reciben ciertos periodistas y/o medios de comunicación, a cambio de vender su forma de pensar y escribir. El término también contempla a los comunicadores o medios informativos que, dejando de lado la ética profesional, prostituyen su labor para recibir beneficios económicos o de otro tipo, como puede ser la fama y el poder (Gamba, 2019). Es ahí donde el periodismo pierde su sentido y los periodistas, su honorabilidad.

En realidad el “chayote” no ha dejado de existir, solamente que ahora el dinero proviene de otras fuentes, como empresarios y políticos de la oposición que buscan desacreditar al actual gobierno a punta de fake news. Pero, paradójicamente, los medios y comunicadores “chayoteros” han tenido que pagar un precio, y este es el de la credibilidad, el valor más importante que un periodista puede tener.

Las dos televisoras antes predominantes, por poner un ejemplo, ganaron el descrédito total ante las audiencias así como el repudio en las redes sociales, hacia sus principales comunicadores, como Joaquín López Dóriga, y Carlos Loret de Mola.

Justamente a finales de mayo de 2019, el gobierno federal entregó al Instituto Nacional de Acceso a la Información (INAI) una lista con 41 nombres de las empresas y periodistas de mayor peso en México, que recibieron dinero público durante el sexenio del ex presidente Enrique Peña Nieto, y que se vio reflejado en su línea editorial, develando así la perversa relación entre el periodismo y el poder.

La lista de periodistas chayoteros es encabezada por Joaquín López Dóriga, Enrique Krauze, Adela Micha, Raymundo Riva Palacio, Óscar Mario Beteta, además de influencers como Callo De Hacha, quienes cobraron cantidades millonarias por destacar, sin crítica alguna, las acciones del gobierno peñanietista. Por ello son señalados y exhibidos en las redes sociales virtuales como corruptos, deshonestos y mentirosos.

Este listado generó una intensa polémica puesto que esos recursos se entregaron bajo diferentes modalidades, como los contratos para servicios promocionales o de publicidad. En la lista apareció el periodista Ricardo Rocha, quien incluso reclamó al presidente por haber sido incluido en la lista negra de periodistas chayoteros.

En este punto es necesario considerar que la línea editorial de un medio de comunicación y la forma de hacer periodismo, está relacionada con el espectro político-ideológico que va de la izquierda a la derecha. El concepto de izquierda o de derecha que se le atribuye tanto a personas físicas como a partidos políticos, así como empresas de los medios informativos, tienen su origen en la Asamblea Nacional de Francia en la época revolucionaria del siglo XVIII, y en la cual se redactaría la legislación que establecería el nuevo régimen. Los que estaban a la izquierda del líder de asamblea deseaban un cambio radical al desaparecer la monarquía y se instaurara una república. Los de la derecha aspiraban a un parlamentarismo monárquico conservando el apoyo de facciones de propietarios (Zamora, 2015).

Así, el concepto de izquierda política se refiere a la posición política que lucha por el cambio a favor de la justicia y la igualdad social; postura opuesta a la derecha política, que considera la desigualdad social y económica como algo natural, y por ello se oponen al cambio; de ahí que sean también conocidos como conservadores.

Según la línea editorial de los medios de comunicación es que se les puede ubicar en diferentes franjas del espectro político-ideológico, según lo que informan y cómo lo hacen. Es aquí donde algunos periodistas confunden el ser de oposición, con ser de izquierda. Debido a que durante casi 80 años en México la izquierda siempre fue oposición, ahora resulta inquietante asumirse a favor del gobierno, porque ahora ¿qué van a criticar? Este es un problema planteado por los caricaturistas de la Revista Chamuco, quienes siempre criticaron los regímenes del PRI y del PAN. A su vez, sería un falso mérito calificar de críticos a los periodistas que ahora se asumen de oposición al gobierno de izquierda.

Así se pueden ver cartones de los moneros de La Jornada, donde más que criticar, buscan golpear al gobierno de López Obrador, con tal de quedar bien con sus seguidores, quienes presionan a los caricaturistas para que hagan algún editorial gráfico criticando a la Cuarta Transformación.

En una de las conferencias de prensa mañanera, el presidente de México Andrés Manuel López Obrador, aseguró que los periodistas deben tomar partido, es decir, habló de un periodismo militante. Este hecho abrió un debate sobre el papel de los medios de comunicación y de los periodistas ante la llamada Cuarta Transformación. La discusión se avivó cuando el mandatario dijo que algunos comunicadores y medios de comunicación “no se portan bien”, lo que dio pie a que sus opositores aseguren que existe línea editorial dictada desde Palacio Nacional.

Es necesario señalar primero que no existe un periodismo que sea 100 por ciento objetivo, pues en el proceso se involucra la línea editorial del medio de comunicación, así como el criterio y cultura del reportero para discriminar información y priorizar otra en el afán de buscar la noticia que sea de mayor relevancia e interés social.

En segundo término, el periodismo se compone de tres grandes géneros periodísticos, que es el informativo, el de opinión, y el interpretativo. El primero de ellos es el que más busca acercarse a la objetividad mediante la noticia y el reportaje. Es en este género donde, según las normas éticas del periodismo, el periodista no debe ser militante, como refiere el presidente.

Es en el género de opinión, en donde la objetividad se subordina a la posición política de quien escribe ya sea un editorial, un artículo de opinión o un cartón político. Un editorial es un texto que representa la opinión del periódico respecto a determinado tema; mientras que los cartones y los artículos de opinión representan el planteamiento personal de quien lo hace. En este género periodístico sí es válido tomar partido, como el presidente lo plantea. Finalmente, el periodismo interpretativo combina la información con la opinión, derivando en géneros como la crónica, reportajes interpretativos y las entrevistas. En estos géneros también es posible que el producto final refleje la postura del periodista o su perspectiva de los hechos, en su forma de escribir determinada noticia.

Sin embargo, la realidad demuestra que línea editorial de los medios de comunicación depende, no del compromiso con la verdad y la objetividad, sino de quiénes sean los dueños del medio informativo.

Al analizar las líneas editoriales de diferentes medios de comunicación, se puede percibir un cambio entre un sexenio y otro. Denise Dresser, Brozo, Proceso, Reforma, y Aristegui Noticias, que anteriormente eran reconocidos y respetados por su periodismo crítico, rigor y objetividad ante el poder, con el cambio de régimen buscan mantenerse como portavoces de la oposición, que ahora es de derecha.

En los sexenios pasados, la politóloga Denise Dresser publicaba mordaces artículos en la revista proceso cuestionando siempre el actuar del PRI y el PAN, además de que siempre se pronunciaba a favor de la reelección, con el argumento de que supuestamente de esa forma, los gobiernos rendirán cuentas. Con el cambio de régimen, la analista comenzó a aparecer en el programa de Aristegui Noticias para manifestar su crítica hacia el nuevo gobierno. Desde su trinchera de Twitter, contribuye a la difusión de noticias falsas, e incluso a la discriminación racial como ocurrió en el programa Es la hora de opinar que se transmite por Foro TV que es conducido por Leo Zuckermann, donde Dresser recurrió a la descalificación personal contra el columnista de Milenio, Gibrán Ramírez.

Por su parte el periódico Reforma ha quedado en evidencia en múltiples ocasiones, dejando ver que su finalidad es golpear al gobierno de López Obrador. Por citar un ejemplo, publicó que el sindicato petrolero consiguió la renegociación del contrato colectivo de trabajo ventajosamente. El presidente de México señaló al respecto que se logró un ahorro millonario pues se suprimen los privilegios de los líderes sindicales. Quien ha salido a defender este periódico es Carmen Aristegui, columnista de este diario. Pese a la sorpresa de muchos, Aristegui nunca se ha identificado con la izquierda, e incluso noticieros como El Chapucero han afirmado que Carlos Slim está detrás de Aristegui Noticias para financiar a todo un equipo de reporteros y un estudio bien equipado.

En el caso de la revista Proceso, es necesario considerar que su línea editorial actual tiene que ver con el hecho de que María Scherer, hija del fundador de esta publicación, Julio Scherer García, es dueña del semanario. Cabe decir que María está casada con el panista Juan Ignacio Zavala, hermano de Margarita Zavala, y por lo tanto, es concuña de Felipe Calderón. Esta relación familias podría explicar la vuelta de 180 grados que ha dado proceso a su línea editorial. Hoy existe una lucha interna entre los reporteros de esta revista que se niegan a aceptar la nueva línea editorial.

Así pues, los medios de comunicación tradicionales como la televisión, los periódicos y programas de radio, e incluso partidos políticos, han perdido credibilidad por sus constantes ataques a la llamada Cuarta Transformación,

pues estos se han fundamentado en la difusión de noticias falsas y las opiniones basadas en la irritación, la desesperación, y no en hechos verídicos.

Por mencionar un ejemplo, está el #LonganizaGate: una mentira que esparció el Partido de Acción Nacional (PAN) en las redes sociales. Primero el periódico Reforma dio a conocer que el gobierno de López Obrador gastaría miles de pesos en comida. El senador Julen Rementeria viralizó dicha información a través de bots en redes sociales. Sin embargo, los datos que difundió no corresponden a facturas de compras, sino a procesos de licitación del Programa Anual de Adquisiciones. La analista Denise Dresser, antes reconocida entre los intelectuales de izquierda, fue de las principales difusoras de esta falsa noticia. En su conferencia de prensa por la mañana, el presidente desmintió esa información, afirmando que “a mí ni me gusta el chorizo”. Los hashtag #LonganizaGate, y #OposiciónChoricera, se volvieron tendencia en la red social de Twitter.

Paradójicamente, han sido las redes sociales donde se han desmentido tales fake news, a través de los usuarios así como de nuevos medios de comunicación digitales que han cobrado mayor presencia y credibilidad entre las audiencias, tales como SinLínea.mx, A barlovento Informa, Contralínea, Polemón, LaHogueraMx, Nación 321, El Chapucero, entre otros más. Además, la agencia de noticias Notimex, asumió la tarea de verificar las noticias que se difunden a fin de combatir las fake news, mediante la sección “Verificado”.

En las redes sociales digitales destacan como líderes de opinión el escritor Fabrizio Mejía, los periodistas Martha Zamarripa, Epigmenio Ibarra Gibrán Ramírez, además de influencers como Jorge Gómez Naredo, Bibi Montero, El Chairo de Chairos, entre otros, quienes han ganado mayor credibilidad y prestigio entre la audiencia al emitir sus opiniones.

No obstante, la llamada comentocracia, esa élite periodística que ha servido al poder las últimas dos décadas, que ha vivido del erario, y que cubrió con elogios a los tres presidentes más infames de la historia de México, cómplices silenciosos de la corrupción y la impunidad en el país, hoy se unen para desestabilizar al nuevo régimen. En los últimos 20 años presentaron el régimen autoritario como si fuera democrático, y hoy se empeñan en presentar al gobierno democrático como una tiranía. De esa forma, los periodistas que antes eran aplaudidores oficialistas, hoy se creen críticos valientes que alzan la voz contra los excesos del nuevo presidente.

Finalmente, el cambio de la postura de los medios informativos de comunicación ante el nuevo gobierno, crea un efecto directo en las audiencias que conforman la opinión pública –producto de la libertad, la democracia y la crítica– que se manifiesta en tiempos recientes, en gran medida en las redes sociales digitales. Las fake news han creado opinión pública en torno a una falsa realidad, de ahí la importancia de la ética periodística en la búsqueda de la verdad, para que con información veraz, las audiencias expresen al poder sus puntos de vista sobre los asuntos de interés general.

### **Comentarios finales**

A menos de un año de iniciado el nuevo sexenio que representa el cambio de régimen, y que ha denominado a este hecho como Cuarta Transformación, en la escena de la prensa nacional prevalecen los mentirosos que son desmentidos a diario, y la “comentocracia” que, ya sea por afectaciones a sus intereses, o por asumirse como de oposición, buscan desprestigiar al gobierno de Andrés Manuel López Obrador. Se trata de comunicadores que siguen trabajando para el viejo régimen el cual tiene el control sobre los medios de comunicación tradicionales.

Existen claras señales de que la derecha, representada en medios de comunicación, fuerzas políticas y empresarios, echó a andar un “golpe blando”, que busca desestabilizar no solo al gobierno de la Cuarta Transformación, sino a la democracia, pues mediante *fake news* se promueve el malestar social, y a través de las opiniones de la comentocracia se manipulan los prejuicios ideológicos, etiquetando a López Obrador como populista, dictador, y enemigo de la libertad de prensa. Según Gene Sharp (2003), las etapas de un golpe blando pueden darse poco a poco, o de manera simultánea, como está sucediendo en México.

En contraparte, con el nuevo sexenio surgió un nuevo canal de comunicación entre el gobierno y el pueblo, más directo y sin filtros. La conferencia de prensa matutina que ofrece el presidente de México a la sociedad mexicana, y donde también se presentan los funcionarios que integran su gabinete, se transmite en vivo a través de la red social

YouTube, además de reproducirse en las redes sociales del presidente y es transmitida completa por algunos medios informativos como el Noticiero en Redes.

Las conferencias mañaneras que ofrece el Presidente Andrés Manuel López Obrador, representan un hecho sin precedentes a nivel mundial, cuyo efecto se ha visto reflejado en la disminución de audiencias de los noticieros tradicionales a la hora que se transmite esta conferencia. Estamos pues en presencia del Presidente con más credibilidad en la historia reciente de México, con mayor respaldo social y al mismo tiempo, del que mejor ha utilizado las redes sociales digitales a su favor.

### *Recomendaciones*

Ni periodismo militante, ni comentocracias, el cambio de régimen político en México demanda un periodismo libre e independiente que informe con veracidad y que cuestione lo cuestionable a todos los poderes sin servir ni ser parte de ninguno de ellos. No son pocos los medios de comunicación, tanto tradicionales como digitales, que deben replantear su forma de hacer periodismo si es que quieren recuperar la credibilidad de las audiencias cada vez más informadas, menos manipulables y más críticas, capaces de generar diálogo y debate, como parte primordial de la opinión pública.

### **Referencias**

- Aguilar Villanueva, Luis F. (2017). Una reconstrucción del concepto de opinión pública. *Revista mexicana de opinión pública*, (23), 125-148. Recuperado en 15 de agosto de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-49112017000200125&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-49112017000200125&lng=es&tlng=es).
- Gamba, Malthus, 2019. La conferencia mañanera: pesadilla de los conservadores. En *Sinlinea.mx*. Consultado en <https://sinlineamx.com/la-conferencia-mananera-pesadilla-de-los-conservadores/>
- Ibarra, Epigmenio, 2018. De la llamada "comentocracia" y sus afanes. En *sin embargo.mx*. Consultado en <https://www.sinembargo.mx/15-12-2018/3511249>
- Monzón Arribas, Cándido, 1987. *La opinión pública. Teorías, concepto y métodos*. Editores Tecnos, España.
- Sharp, Gene, 2003. *De la Dictadura a la Democracia. Un Sistema Conceptual para la Liberación*. Institución Albert Einstein. Estados Unidos.
- Zamora, Fernando, 2015. ¿Ser de izquierda o derecha? En *La nación*. Consultado en <https://www.nacion.com/opinion/foros/ser-de-izquierda-o-derecha/TER55VXVOVBGTHJDTNQPDZIEA/story/>



# GESTIÓN DEL RIESGO ESTRUCTURAL DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Jesús Irving Cadena Pérez <sup>1</sup>, David Ortiz Soto<sup>2</sup>,  
Jonathan Ulises Cadena Pérez <sup>3</sup> y Sharon maría Guadalupe Cadena Pérez <sup>4</sup>

**Resumen**—La presente investigación pretende ser una herramienta para la generación de indicadores que muestren el diagnóstico del estado físico de la infraestructura escolar en materia de seguridad estructural con la finalidad de que, ante la probabilidad de ocurrencia de fenómenos naturales o antropogénicos durante los siguientes años, los daños en la infraestructura sean nulos o por lo menos se minimicen tras dichos eventos, repercutiendo directamente en las vidas humanas de los alumnos, docentes, administrativos, entre otros, que asisten a dichos planteles.

Se utiliza la técnica cuantitativa para la elaboración del diagnóstico mediante instrumentos evaluativos para determinar el grado de vulnerabilidad. La experiencia previa ha indicado que los problemas básicos relacionados con la mitigación del desastre y preparación se pueden atribuir a la falta de información. De lo anterior se deriva la importancia de determinar el grado de vulnerabilidad para aplicar correctamente la gestión integral de riesgos.

**Palabras clave**— Políticas públicas, Seguridad estructural, Infraestructura Física Educativa, Gestión integral del riesgo, Vulnerabilidad.

## Introducción

Muy poco se sabe sobre la Gestión Integral del Riesgo (GIR). Por ejemplo, en México casi no existe esta cultura sobre la prevención y mitigación. Además, también es de suma importancia saber qué hacer después de un siniestro. Los Ingenieros Civiles consideramos que la Ingeniería, específicamente la Estructural, puede ser parte de la GIR como una medida de salvaguardar la integridad física de las personas que asisten a un plantel educativo. En catástrofes históricas ha quedado evidenciado que los problemas básicos relacionados con la mitigación del desastre y preparación se pueden atribuir a la falta de información, por lo que es fundamental determinar el grado de vulnerabilidad para aplicar la gestión integral de riesgos de manera adecuada.

Las políticas sobre la infraestructura educativa en México han avanzado en los últimos años para asegurar los requerimientos indispensables para realizar las labores sustanciales que establece el derecho a la educación. Sin embargo, en junio de 2019 en una gira por el Estado de Chihuahua el presidente Andrés Manuel López Obrador anunció la desaparición del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED), el cual se creó el 1 de febrero de 2008 a partir de la publicación del Decreto por el que se expide la Ley General de la Infraestructura Física Educativa (INFE) en el Diario Oficial de la Federación. Anteriormente se llamaba Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE), que fue fundado en 1944. Desde el CAPFCE participaron Arquitectos de renombre como Pedro Ramírez Vázquez, quien recibió una distinción en Milán, Italia por el proyecto “Aula rural prefabricada”, el cual serviría de modelo para replicar su tipología no solo en toda la República mexicana sino que también en otros países de Latinoamérica.

## Descripción del Método

### Estado del arte

En México existen actualmente cerca de 213,195 servicios educativos de todos los niveles, los cuales operan alrededor de 156,117 planteles distribuidos en toda la República (SIGED, 2019). La descentralización a las entidades federativas de los servicios educativos y de los programas de infraestructura física educativa, además de la dispersión de los subsistemas, nos han llevado a una situación en la que disponemos de información poco confiable sobre la INFE nacional, pues esta es dispersa, no actualizada e incompleta, lo que se convierte en un gran obstáculo para la

<sup>1</sup> Técnico en gestión integral del riesgo, Ingeniero civil, Especialista en estructuras, Maestro en ciencias en administración pública y candidato a Doctor en administración y políticas públicas. Docente del Instituto Tecnológico de Iztapalapa III – [irving\\_kdna@outlook.com](mailto:irving_kdna@outlook.com)

<sup>2</sup> Estudiante de doctorado en Ingeniería Civil, área de estructuras en la UNAM. Docente del Instituto Tecnológico de Iztapalapa III y profesor visitante de Posgrado en la Universidad La Salle – [davidortizsoto89@gmail.com](mailto:davidortizsoto89@gmail.com)

<sup>3</sup> Técnico en gestión integral del riesgo, Ingeniero civil, Especialista en construcción, Cursando Maestría en administración de la construcción. Docente del Instituto Tecnológico de Iztapalapa III y Universidad Politécnica de Atlautla – [jonathac@certinfra.com](mailto:jonathac@certinfra.com)

<sup>4</sup> Licenciada en Pedagogía, Maestra en administración en gestión y desarrollo de la educación, candidata a Doctora en educación. Docente de la Universidad de Ecatepec. [sharonkp81@hotmail.com](mailto:sharonkp81@hotmail.com)

toma de decisiones y planeación de los programas ((2014) Diario Oficial de la Federación “Programa Institucional del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa 2014-2018). Lo anterior es aún más grave si consideramos su posible impacto en la seguridad de los integrantes de las comunidades educativas, ya que según datos de la SEP poco más del 51% de las escuelas tiene 30 años o más de antigüedad (Boletín 05, SEP, 2014), por lo que requieren de reparaciones mayores. Además, la incidencia de desastres y el desgaste cotidiano de las propias instalaciones hacen necesario el constante diseño e implementación de programas de INFE para su conservación y mejoramiento.

### Justificación

La República Mexicana es un país altamente vulnerable a la ocurrencia de sismos debido a que se encuentra en la zona conocida popularmente como el cinturón de fuego del Pacífico, cuyo nombre se debe al alto grado de sismicidad y volcanismo presentes (SSN, 2013). Por ello, históricamente se ha visto afectada por estos experimentando grandes pérdidas económicas y derivándose un gran número de víctimas humanas.

Una brecha sísmica, o gap sísmico en inglés (ver figura 1), es una zona bien delimitada en la que no han ocurrido sismos de gran intensidad desde hace mucho más tiempo del que los especialistas esperan. En la zona de subducción mexicana a lo largo de las costas del Pacífico, el tiempo que transcurre entre dos sismos grandes en un lugar dado (magnitud superior a 7.4) varía entre 30 y 50 años. En la Costa Grande de Guerrero, es decir, entre los poblados de Papanaoa y Acapulco (Figura 2), existe un segmento de aproximadamente 150 kilómetros de largo en donde el último gran sismo ocurrió el 16 de diciembre de 1911 (magnitud 7.5), es decir, hace más de 100 años.

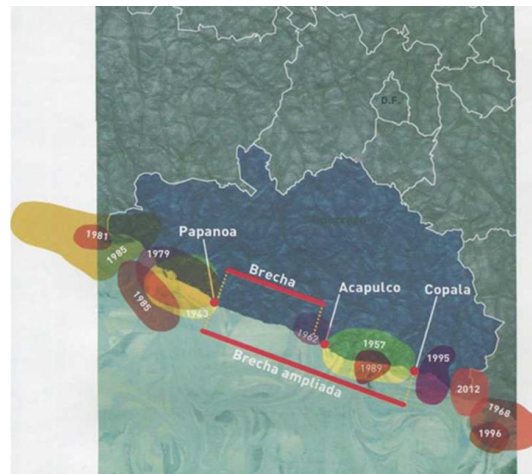


Figura 1. Brecha sísmica (Cruz, 2013).

Estudios sismológicos de la brecha sísmica en su segmento de la Costa Grande de Guerrero indican que la energía acumulada en ella durante el último siglo podría provocar uno o dos terremotos de magnitud 8, o bien de dos a cuatro eventos de magnitud 7.8. Si ocurriera un sismo de magnitud 8 la sacudida en la ciudad de México sería entre 2 y 3 veces más violenta que la que provocó el gran terremoto de Michoacán en 1985 (Cruz, 2013). En un artículo publicado por el Servicio Sismológico Nacional en su portal, los Doctores Krishna Singh y Gerardo Suarez del Instituto de Geofísica de la UNAM, pronostican que en las próximas decenas de años ocurrirá un sismo de magnitud cercana a 8 en la escala de Richter o varios temblores menores en la costa de Guerrero (SSN, 2013).

¿Qué daños en el Distrito Federal podrían esperarse si ocurriera otro gran sismo? Los investigadores del Instituto de Ingeniería de la UNAM desde hace tiempo han desarrollado modelos para estimar la pérdida sísmica directa probable para la Ciudad de México por el daño estructural (Ordaz, *et al.*, 2000). También se ha creado un mapa de la CDMX donde se muestran los daños que podrían sufrir los edificios que hoy en día existen en la metrópoli en caso de que ocurriera un sismo de características similares al de 1985 (Figura 2). En investigaciones recientes se han realizado estimaciones de pérdidas directas por los daños en los elementos no estructurales y los contenidos (Jaimes y Reinoso, 2013). No obstante, se ha dado poca relevancia a la estimación de las pérdidas por interrupción producto del tiempo inoperativo de los edificios.

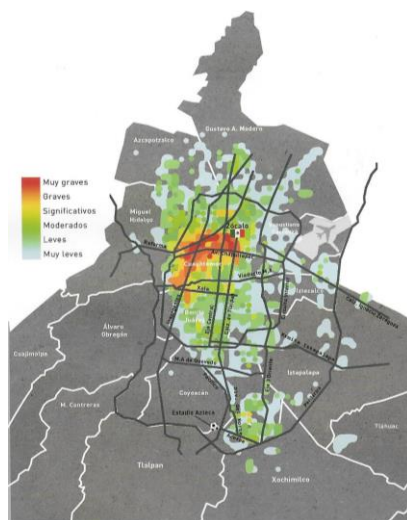


Figura 2. Estimación de los daños que sufrirían los edificios de la Ciudad de México si ocurriera un sismo como el de 1985 (Cruz, 2013).

### *Delimitación del problema y objetivos*

Espacial: Dirección General de Educación Secundaria Técnica en la Ciudad de México de la Secretaría de Educación Pública.

Temporal: 2012- 2016.

Objetivo General: La reducción de la vulnerabilidad en el sector educativo y el aumento de la resiliencia ante un agente perturbador como son los sismos mediante la gestión de las políticas públicas que repercuten en la calidad de la infraestructura física educativa en materia de seguridad estructural.

Objetivos Específicos: Realizar el diagnóstico de las condiciones del estado físico que guarda la Infraestructura Física Educativa en las 119 escuelas secundarias técnicas de la Ciudad de México en materia de seguridad estructural a través de un Instrumento denominado “Dictamen técnico de Seguridad Estructural”. Identificar qué planteles se encuentran en nivel de riesgo alto, medio y bajo. Determinar cuáles son las políticas públicas aplicadas a la calidad de la INFE, de tal forma que los actores involucrados en el mantenimiento, rehabilitación y reforzamiento de los espacios destinados a la educación sepan qué acciones realizar antes, durante y después de un desastre.

### *Métodos y técnicas de investigación*

Para la elaboración del diagnóstico se utiliza un método de investigación histórica descriptiva y documental desde el momento de la creación de la Dirección General de Educación Secundaria Técnica haciendo descripciones sistemáticas de los cambios que se han tenido. Posteriormente, se aplican instrumentos evaluativos donde por medio de una inspección al sitio por personas certificadas se recaban datos y se procesan mediante cálculos en algunos casos para determinar el estado físico de los inmuebles. Se consideraron diferentes manuales para realizar evaluaciones de seguridad post sísmica (Instituto de Ingeniería, 1995; Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, 1998; Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2011).

La población que se analizó para valorar cuantitativamente fue de 119 planteles (lo que representa un 100.00% para mayor certeza). Para recolectar la información se utilizó un cuestionario denominado “Dictamen técnico de seguridad estructural” y se aplicó en cada uno de los planteles para obtener información clara y precisa que traduce y operacionalita los problemas objeto de investigación. Este cumple con los dos requisitos fundamentales para un cuestionario de esta naturaleza, como lo son la validez a través de captar de forma significativa y el grado eficiente y satisfactorio al objeto de investigación, es decir, que tenga el grado con que un instrumento realmente mide la variable que se pretende medir.

Se consideraron las siguientes variables de manera general: Nombre de la escuela, Ubicación del inmueble, Uso del inmueble, Croquis de ubicación, Descripción del inmueble, Estructuración del inmueble, Condiciones estructurales, Conclusiones de la evaluación, Recomendaciones, Persona responsable del dictamen, Reporte fotográfico y Anexos.

Con la finalidad de dar mayor veracidad a los resultados, en forma conjunta con la AMDROC se llevaron a cabo la revisión de cada una de las secundarias durante más de ocho meses.

En la visita a cada plantel se llevó a cabo la verificación de la estabilidad y seguridad estructural con base en los trabajos de levantamiento que consistieron en una revisión física este y la obtención de información como su antigüedad, los planos estructurales, memoria de cálculo y estudio de mecánica de suelos. Posteriormente, en función del estado del plantel se realiza el dictamen estructural correspondiente, pudiéndose clasificar en verde, amarillo o rojo. Estos colores nos permiten describir de una forma concreta el estatus que presenta de acuerdo con los siguiente:

- Nivel de riesgo ALTO, Rojo (Estados límite de falla). No cumple la normatividad vigente y pone en peligro la seguridad de los alumnos y personal que labora en la escuela, por lo tanto, requiere de atención inmediata.
- Nivel de riesgo MEDIO, Verde (Estados límite de servicio). No cumple la normatividad vigente, pero no pone en peligro la seguridad de los alumnos y personal que labora en la escuela bajo condiciones normales, por lo tanto, después de haberse suscitado condiciones extremas como sismos, tormentas, inundaciones u otros fenómenos naturales se debe de revisar la infraestructura después del acto. La atención en condiciones normales debe ser vigilada y monitoreada y de ser posible resolver el problema lo antes posible.
- Nivel de riesgo BAJO, Amarillo. Se cumple con la normatividad y los niveles de seguridad necesarios para su operación.

### Resultados

Los resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas en cada una de las escuelas secundarias técnicas se muestran de manera resumida en la tabla 1, en la que también se calcula el respectivo porcentaje que representa cada estatus con respecto al total de planteles.

Estatus	No. de planteles dictaminados	Porcentaje
	68	57.14%
	41	34.45%
	10	8.40%
<b>TOTAL</b>	<b>119</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 1. Resultado de las evaluaciones. Fuente: elaboración propia.

Los resultados también se plasman en el mapa de peligro sísmico de la SPCDF de 1 a 3 niveles empleando el color que le corresponde a cada escuela para describir el estatus en la que se encuentra. Esto nos permite identificar las escuelas que se encuentran en mayor riesgo sísmico en conjunto con los resultados obtenidos de los dictámenes de seguridad estructural (Figura 3).

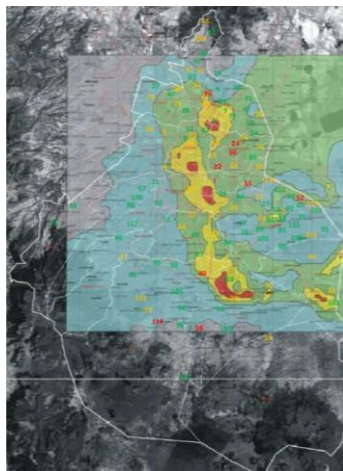


Figura 3. Planteles con daños. Fuente: elaboración propia.

Se realiza un análisis del porcentaje de planteles según su antigüedad, tomando en consideración que el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias consideran una vida útil de diseño de 50 años (Tabla 2 ).

Antigüedad	No. de planteles	Porcentaje
Mayor a 50 años	12	10.08%
Menor a 50 años	107	89.92%
<b>TOTAL</b>	<b>119</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 2. Porcentaje de antigüedad de planteles. Fuente: elaboración propia.

### *Gestión del riesgo estructural de la infraestructura educativa*

Una vez identificadas las áreas de oportunidad, para nosotros es importante plantear soluciones, no sólo efectuar diagnósticos. Hemos identificado las Dependencias e Institutos responsables de la INFE.

La Secretaría de Obras y Servicios, Dirección de Obras y Desarrollo Urbano Del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal (2000), en su Artículo 126 establece que “son atribuciones básicas de la Dirección General de Obras y Desarrollo Urbano: VIII. Rehabilitar escuelas, así como construir y rehabilitar bibliotecas, museos y demás centros de servicio social, cultural y deportivo a su cargo”.

Las Alcaldías en el artículo 39 fracción XXI de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal (1998) establecen que “corresponde a los Titulares de los Órganos Político-Administrativos de cada demarcación territorial, Fracción XXXI rehabilitar y mantener escuelas”.

El Instituto Local de la Infraestructura Física Educativa del Distrito Federal (2009) en el Artículo 19 atribuye realizar acciones de diagnóstico y pronóstico relacionadas con la infraestructura física, así como definir acciones de prevención en materia de seguridad sísmica, estructural y de mantenimiento, además de formular y proponer programas de inversión para la construcción, mantenimiento, equipamiento, rehabilitación, reforzamiento, reconstrucción, reubicación y reconversión de los espacios destinados a la educación, y certificar la calidad de la INFE en el Distrito Federal.

En el 2010 se crea el Instituto de Seguridad de las Construcciones del Distrito Federal, que con las atribuciones enmarcadas en su Capítulo Segundo, Artículo 5, cita lo siguiente:

I. Establecer el Sistema para la Seguridad de las Construcciones del Distrito Federal y vigilar y evaluar su cumplimiento; VIII. Revisar el diseño y seguridad estructural de las obras del Grupo A y del Grupo B1, aleatoriamente las del Grupo B2 que por su ubicación o sus características así lo requieran; IX. Ordenar la evaluación de la seguridad estructural de las construcciones existentes consideradas como de alto riesgo.

La Secretaría de Educación Pública, conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (2015), en su artículo 38 estipula que a la Secretaría de Educación Pública le corresponde el despacho de asuntos como III.- Crear y mantener las escuelas oficiales en el Distrito Federal.

Es responsabilidad del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa vigilar la correcta observancia de la normatividad técnica de calidad y de seguridad, así como la oportuna y transparente aplicación de los recursos autorizados a la infraestructura física educativa. Dentro de sus atribuciones enmarcadas en el Capítulo V de la Ley General de Infraestructura Física Educativa (2014), artículo 19, fracción III, inciso “e” Realizar acciones de diagnóstico y pronóstico relacionadas con la infraestructura física, así como definir acciones de prevención en materia de seguridad sísmica, estructural y de mantenimiento. Fracción IV, inciso “I” está facultado para llevar a cabo la certificación de la calidad de la infraestructura física educativa en el Distrito Federal. Fracción XII, Construir, equipar, dar mantenimiento, rehabilitar, reforzar, reconstruir y habilitar en el Distrito Federal.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Tras las evaluaciones realizadas se ha obtenido que el 8.4% de las escuelas secundarias técnicas tienen un nivel alto de vulnerabilidad, mientras que el 34.45% están en riesgo medio y sólo el 10.08% del total de los planteles exceden la vida útil de diseño de una estructura.

Se considera que la mayor aportación de este trabajo es en esencia salvaguardar la vida de los más de 127,932 alumnos y 6,071 docentes, así como de otros miembros del personal que asisten la mayoría de los días a las escuelas secundarias técnicas en la Ciudad de México, además de que esto pueda ser una guía o manual para las demás dependencias de educación pública federal, estatal y municipal que permita el aumento de la resiliencia y reducción de la vulnerabilidad.

El esfuerzo que realizó la Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal en 2012 para obtener los recursos y elaborar un diagnóstico de los planteles es digno de reconocerse. Las Direcciones respectivas de cada nivel básico trabajaron conjuntamente y brindaron las facilidades para el apoyo técnico y la accesibilidad para que se realizara de la manera más pronta posible. La radiografía mostró que existen 200 escuelas que necesitan mantenimiento mayor, de las cuales 70 son consideradas prioritarias en todo el Distrito Federal (Boletín 05 de la

SEDF). En el caso particular de las secundarias técnicas se identificaron 10 planteles con atención prioritaria y 41 que necesitan mantenimiento.

En 2013 mediante el Boletín 05 de la SEDF, La Secretaria de Educación del DF, Mara Robles Villaseñor hace del conocimiento que la Cámara de Diputados destinó 100 millones de pesos en el Presupuesto de Egresos 2013 para el mantenimiento de escuelas de la Ciudad de México en el ramo 23, anexo 19.2. “Se resolverán cosas que tengan que ver con el riesgo, ni siquiera con la dignificación de la escuela, no estamos hablando de instalaciones sanitarias ni eléctricas, sino de seguridad estructural; es decir, que los niños no estén en riesgo”, subrayó la Secretaria de Educación del DF.

### *Conclusiones*

La experiencia previa nos ha enseñado que las escuelas son vulnerables ante los sismos como el acontecido en 1957, donde uno de los edificios de la Escuela Superior de Comercio y Administración del IPN colapsó totalmente (ESCA, 2013). Otro caso muy conocido fue el de uno de los planteles educativos de la Universidad Iberoamericana que tras el sismo con magnitud de 7.6 de 1979 colapsó por completo. Está documentado que en el sismo de 1985 colapsaron en su mayoría escuelas primarias, pero también secundarias y otros niveles educativos; la estadística indica que en total 59 centros educativos presentaron daños y 24 colapsaron o sufrieron daños severos. Uno de los casos más recientes en México es el del colapso del Colegio Enrique Rébsamen donde murieron 26 personas, entre ellas 19 niños por el sismo del 19 de septiembre de 2017. Bajo este contexto la Ingeniería Civil desempeña un papel importante al buscar salvar vidas evitando que las escuelas colapsen solicitando los planos estructurales con memoria de cálculo matemático y un dictamen de seguridad estructural firmado por un Director Responsable de Obra. En esta investigación se sugiere que se lleve a cabo una adecuada gestión del riesgo estructural de la infraestructura educativa con la finalidad de evitar víctimas humanas y de igual manera disminuir lo mayormente posible el tiempo inactivo de los edificios de las escuelas después de un sismo, de modo que la reanudación de las actividades se efectúe lo más pronto posible y se minimicen las pérdidas por interrupción, ya que por ejemplo, los alumnos no pueden tomar clases debido a la revisión post-sísmica de la seguridad de los edificios y por la rehabilitación en caso de daños en los inmuebles.

### *Recomendaciones*

Los resultados demuestran la necesidad de contar con estándares claros y rigurosos a nivel nacional en materia de infraestructura física educativa, con el fin de homologar la diversidad cultural, regional, ambiental y climatológica con criterios y principios rectores en materia de calidad de los muebles e inmuebles en los que se presta este servicio público.

Es indispensable que se evalúe la seguridad estructural y no estructural de los planteles educativos antes y después de un sismo, puesto que en ellos asisten casi diariamente una gran cantidad de alumnos, profesores, administrativos, etc., que corren el riesgo de quedar atrapados debajo de una estructura colapsada tras un sismo. De lo anterior se deriva la importancia de contar con una constancia documental que nos proporcione información sobre su estado y así poder determinar el grado de vulnerabilidad para aplicar correctamente la gestión integral de riesgos.

Se plantea la necesidad de mejorar los programas y estrategias aplicables a la gestión integral de riesgos en el sector educativo, así como una mayor aportación de recursos para el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura física educativa.

### **Referencias**

- Acuerdo por el que se delega a los Órganos Políticos Administrativos, la facultad de construir Escuelas y Edificios Delegacionales, Gaceta Oficial del Distrito Federal, (2001).
- Boletín 05 de la Secretaría de Educación del D. F. (2014) Consultable en <http://www.educacion.df.gob.mx/index.php/9-boletines/230-boletin-05-obtiene-secretaria-de-educacion-del-distrito-federal-recursos-para-atender-escuelas-con-riesgo-estructural>
- Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgos, CIGIR. (2009). Algunos ejemplos de edificaciones escolares que han presentado fallas durante eventos sísmicos. Venezuela. CIGIR.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2011). Fascículo Sismos. México. CENAPRED.
- Cruz, V. (2013). Los sismos una amenaza cotidiana. México. La caja de cerillos ediciones.
- Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás. Gaceta ESCA. Año 4, No. 13, marzo 2013. México. IPN (2013).
- Ley de la Infraestructura Física Educativa del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, (2011).
- Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, (2008).
- Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, (2012).
- Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, (2012).
- Ley General de Educación, Diario Oficial de la Federación, (2013).
- Ley General de la Infraestructura Física Educativa, (2014).
- Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, (2013).
- Ley que crea el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas, Diario Oficial de la Federación (1944).

- Lineamientos Generales para Programas de Mantenimiento y Rehabilitación de Escuelas, Instituto Nacional de Infraestructura Física Educativa, (2010).
- Manual de evaluación post-sísmica de la seguridad estructural de las edificaciones. (1998). México, Distrito Federal. Primera Edición, Editorial Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica y Departamento del Distrito Federal.
- Manual del formato de captura de datos para la evaluación estructural. (2011). 1ª Versión, México, Distrito Federal. Editorial Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- Diario Oficial de la Federación “Programa Institucional del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa 2014-2018” (2014)[Online] Consultable en [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5343877&fecha=08/05/2014](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343877&fecha=08/05/2014)
- Jaimés, M., & Reinoso, E. (2013). *Estimación de pérdidas por sismo de contenidos de edificios*. Ciudad de México: INSTITUTO DE INGENIERÍA (SID).
- Ordaz, M., Miranda, E., Reinoso, E., & Pérez Rocha, L. (2000). Seismic loss estimation model for Mexico City. *12 WCEE 2000 : 12th World Conference on Earthquake Engineering*. Auckland, New Zealand: New Zealand Society for Earthquake Engineering.
- Rodríguez, M., Castrillón, E. (1995). Manual de evaluación post-sísmica de la seguridad estructural de las edificaciones - Publicación No 569. México, Distrito Federal. Editorial Instituto de Ingeniería.
- Servicio Sismológico Nacional, UNAM. En las próximas decenas de años ocurrirá un sismo de magnitud cercana a 8 en la escala de Richter o varios temblores menores en la costa de Guerrero (2013) Consultable en <http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/ICyT/8612/singh.htm>
- Sistema de Información y Gestión Educativa, “SIGED”, 2019. [Online] Consultable en <https://www.siged.sep.gob.mx/SIGED/escuelas.html>
- Suarez, G. y Z. Jiménez. (1986). Sismos en la Ciudad de México y el terremoto de septiembre de 1985. Cuadernos del Instituto de Geofísica, No. 3.

# Procesos de decisión semimarkovianos sensibles al riesgo aplicados a un ejemplo de inventarios

M.C. Carlos Camilo Garay<sup>1</sup>, Dr. Hugo Cruz-Suárez<sup>2</sup>

**Resumen**—En el trabajo se presenta un problema de inventarios, para este problema se analiza la cantidad de producto que se encuentra en un almacén y en cada etapa se busca decidir la cantidad adecuada de nuevo producto que debe comprarse. En este caso se busca minimizar los costos ocasionados con la finalidad de obtener una mayor ganancia. Esto se hace bajo el contexto de los procesos de decisión semimarkovianos, que son una clase importante de procesos estocásticos a tiempo continuo. En la teoría de control, un proceso de decisión es una sucesión de controles dentro de un tiempo determinado siguiendo una estrategia y pagando un costo por cada decisión realizada. En el ejemplo se dan valores específicos para poder determinar una política óptima que minimice los costos por almacenaje y por ordenar cierta cantidad, este problema se resuelve mediante el algoritmo conocido como iteración de políticas.

**Palabras clave**—Programación dinámica, procesos de decisión semimarkovianos, sensibilidad al riesgo, teoría de inventarios.

## Introducción

El trabajo de investigación se encuentra bajo el contexto de los Procesos de Decisión Semi-Markovianos (PDSM), que son procesos estocásticos a tiempo continuo. Un proceso de decisión es una sucesión de controles o acciones dentro de un tiempo siguiendo una estrategia y pagando un costo por cada decisión realizada. Los PDSM son una clase importante de los procesos de control en tiempo continuo. A la sucesión de acciones que se elige, se le conoce como política de control. Con el fin de medir el comportamiento de los costos por etapa se define un criterio de rendimiento, cada PDSM está dotado de esta función real que medirá la calidad de cada política a través de la sucesión de costos que generan. El problema de control óptimo es hallar una política de control que optimice el criterio de rendimiento. En este trabajo se estudian los procesos antes descritos con la característica de que el controlador tiene un coeficiente de sensibilidad al riesgo. En este trabajo se presenta además un ejemplo de inventarios bajo el contexto de los PDSM donde el controlador es sensible al riesgo.

## Modelo de decisión semimarkoviano

### Descripción del modelo

Un modelo de decisión semimarkoviano consiste en una séptupla:

$$(\mathbb{X}, \mathbb{A}, \{\mathbb{A}(x) : x \in \mathbb{X}\}, C, \{\rho_{x,a}(\cdot)\}, \{F_{x,a}\}, p_{x,y}(\cdot)),$$

en donde,

- $\mathbb{X}$  es el espacio de estados.
- $\mathbb{A}$  es el espacio de controles o acciones.
- Para cada  $x \in \mathbb{S}$ ,  $\mathbb{A}(x) \subset \mathbb{A}$  es un conjunto medible y no vacío, cuyos elementos representan las acciones admisibles cuando el sistema se encuentra en el estado  $x$ .
- $C: \mathbb{K} \rightarrow \mathbb{R}$  es una función de costo, donde  $\mathbb{K} = \{(x, a) : x \in \mathbb{X}, a \in \mathbb{A}(x)\}$  es el conjunto de pares estado-acción admisible.
- Para cada  $(x, a) \in \mathbb{K}$ , la función  $\rho_{x,a}: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  es la tasa de costo de permanencia correspondiente a la aplicación de la acción  $a \in \mathbb{A}(x)$  en el estado  $x$ .
- $F_{x,a}(\cdot)$  es la función de distribución del tiempo de permanencia para  $a \in \mathbb{A}(x)$ , se supone que los tiempos de permanencia son estrictamente positivos.
- Por último  $0 \leq p_{x,y}(a)$  es la ley de transición tal que  $\sum_{y \in \mathbb{X}} p_{x,y}(a) = 1$ , para todo  $x, y \in \mathbb{X}$ .

<sup>1</sup> El M.C. Carlos Camilo Garay es estudiante del Doctorado en Ciencias Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. [carlos.camilo@alumno.buap.mx](mailto:carlos.camilo@alumno.buap.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Hugo Cruz-Suárez es Profesor de tiempo completo en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. [hcs@fcfm.buap.mx](mailto:hcs@fcfm.buap.mx)



Un MDSM representa un sistema dinámico que evoluciona de la siguiente manera. En el tiempo  $t=0$ , el sistema comienza en  $X_0 = x_0 \in \mathbb{X}$ , después de completar la  $n$ -ésima transición, el sistema llega al estado  $X_n = x$ . En el tiempo de llegada, el controlador elige una acción  $A_n = a \in \mathbb{A}(x)$ , generándose con ello lo que se describe a continuación:

- Se incurre un costo inmediato  $C(x, a)$ .
- El sistema permanece en dicho estado  $X_n = x$  durante un tiempo aleatorio positivo  $S_n$  con distribución  $F_{x,a}$ .
- Un costo de permanencia se incurre con tasa  $\rho_{x,a}$  mientras el sistema se encuentra en  $x$ .
- Una vez que ha transcurrido el tiempo  $S_n$ , el sistema transita a un nuevo estado  $X_{n+1} = y$  con probabilidad  $p_{x,y}(a)$ .
- Finalmente, una vez en el estado  $y$  la dinámica se repite.

La  $n$ -ésima transición se completa al tiempo  $T_n$  con  $T_0 = 0$  y  $T_n = \sum_{i=0}^n S_i$ ,  $n = 1, 2, \dots$ . El número de transiciones  $N_t$  hasta el tiempo  $t$  está dado por  $N_t = \sup\{n \in \mathbb{N} \mid T_n \leq t\}$ ,  $t \geq 0$ .

El problema de control óptimo consiste en determinar una política de control que minimice un criterio de rendimiento. Para que el problema de control tenga solución se deben satisfacer las siguientes condiciones.

**Condición 1.** Condición de continuidad y compacidad.

- $\mathbb{A}(x)$  es un conjunto compacto, para cada  $x \in \mathbb{X}$ .
- Para cada  $x \in \mathbb{X}$ , las funciones  $C(x, a) \geq 0$  y  $\rho_{x,a} \geq 0$  son continuas en  $a \in \mathbb{A}(x)$ , además  $\int_0^t \rho_{x,a}(\cdot) < \infty$ , para toda  $t$ .
- La familia  $\{F_{x,a}\}$  es débilmente continua en  $a \in \mathbb{A}(x)$ , es decir, para cada función medible y acotada  $u$ ,  $\int_0^\infty u(s)F_{x,a}(a)$  es una función continua en  $a \in \mathbb{A}(x)$ .
- Para cada  $x \in \mathbb{X}$ , la función  $\rho_{x,a}(s)$  es continua en  $(a, s) \in \mathbb{A}(x) \times [0, \infty)$ .

Una política de control es una regla para elegir una acción, la cual, en cada etapa  $T_n$ , puede depender del estado actual, así como de la historia de estados previos, acciones y tiempos de permanencia.

Se define el espacio de historias admisibles hasta la  $n$ -ésima transición como  $\mathbb{H}_0 = \mathbb{X}$  y  $\mathbb{H}_n = (\mathbb{K} \times \mathbb{R}_+)^n \times \mathbb{X}$  para  $n \in \mathbb{N}$ , si  $h_n \in \mathbb{H}_n$  entonces  $h_n = (x_0, a_0, s_1, \dots, x_{n-1}, a_{n-1}, s_n, x_n)$ .

**Definición.** Una política de control es una sucesión  $\pi = \{\pi_n\}$ , donde cada  $\pi_n$  es un kernel estocástico sobre  $\mathbb{A}$  dado  $\mathbb{H}_n$ , tales que satisfacen la restricción  $\pi(\mathbb{A}(x) \mid h_n) = 1$ , para toda  $h_n \in \mathbb{H}_n$  y  $n \in \mathbb{N}$ . La colección de todas las políticas se denota por  $\Pi$ . Una política  $\pi = \{\pi_n\}$  se dice estacionaria si existe  $f \in \mathbb{F}$ , en donde  $\mathbb{F} := \{f: \mathbb{X} \rightarrow \mathbb{A} \mid f(x) \in \mathbb{A}(x)\}$ .

Dada la política  $\pi \in \Pi$  y el estado inicial  $X_0 = x$ , la distribución del proceso  $\{X_t, A_t\}$  se determina unívocamente vía el Teorema de C. Ionescu-Tulcea, para cada  $x, y \in \mathbb{X}$  y para cada  $\pi \in \Pi$ , existe una medida de probabilidad  $P_x^\pi$ , tal que para cada  $C \in \mathfrak{B}(\mathbb{A})$ ,  $h_n \in \mathbb{H}_n$  y  $n \in \mathbb{N}$  se tiene que,

$$\begin{aligned} P_x^\pi(X_0 = x) &= 1, \\ P_x^\pi(a_n \in C \mid h_n) &= \pi_n(C \mid h_n), \\ P_x^\pi(S_n \leq t \mid h_n, a_n) &= F_{x_n, a_n}(t), \quad t > 0, \\ P_x^\pi(X_{n+1} = y \mid h_n, a_n, s_{n+1}) &= p_{x,y}(a_n). \end{aligned}$$

Se denota por  $E_x^\pi$  al operador esperanza correspondiente a  $P_x^\pi$ .

*Problema de control sensible al riesgo.*

El problema de control en el caso sensible al riesgo se formula de la siguiente manera:

Suponga que el sistema se conduce por el controlador hasta un tiempo  $t > 0$ , así que en los tiempos de arribo  $T_0, T_1, \dots, T_{N_t}$ , los estados siguientes serán visitados:  $X_0, X_1, \dots, X_{N_t}$ , respectivamente. Así, para cada entero no negativo  $k \leq N_t$ , la acción  $A_k$  será aplicada en el estado  $X_k$ , donde se incurre un costo  $C(X_k, A_k)$ . Observar que  $T_{k+1} = T_k + S_{k+1}$ , se sigue que el sistema permanecerá en  $X_k$  durante  $S_{k+1}$  unidades de tiempo, incurriendo en el costo de permanencia dado por  $\int_0^{S_k} \rho_{X_k, A_k}(r) dr$ . Análogamente, al tiempo  $T_{N_t}$  el sistema transita al estado  $X_{N_t}$ , y permanece

ahí durante  $[T_{N_t}, t]$ , ya que la siguiente transición ocurre en el tiempo  $T_{N_{t+1}} > t$ ; luego, dentro del intervalo de observación  $[0, t]$ , el sistema permanece en  $X_{N_t}$  durante un intervalo de tiempo  $t - T_{N_t}$ , con costo de permanencia

$$\int_0^{t-T_{N_t}} \rho_{X_{N_t}, A_{N_t}}(r) dr.$$

Así, el costo total incurrido hasta el tiempo  $t > 0$  está dado por

$$\mathcal{C}_t := \sum_{k=1}^{N_t} \left[ C(X_{k-1}, A_{k-1}) + \int_0^{S_k} \rho_{X_{k-1}, A_{k-1}}(r) dr \right] \\ + C(X_{N_t}, A_{N_t}) + \int_0^{t-T_{N_t}} \rho_{X_{N_t}, A_{N_t}}(r) dr.$$

Suponga que el costo incurrido durante la evolución del sistema se paga por un controlador con sensibilidad al riesgo  $\lambda > 0$ . Esto quiere decir que un costo aleatorio  $Y$  se evalúa usando  $E(U_\lambda(Y))$ , con esperanza finita, donde la función  $U: \mathbb{R} \rightarrow (0, \infty)$  se llama función de utilidad, y esta se define como  $U_\lambda(x) = e^{\lambda x}$ ,  $x \in \mathbb{R}$ .

El controlador podrá elegir entre incurrir en uno de los costos  $W$  o  $W_1$ ; será indiferente cuando  $E[U_\lambda(W_1)] = E[U_\lambda(W)]$ , y preferirá pagar  $W$  cuando  $E[U_\lambda(W_1)] > E[U_\lambda(W)]$ .

El equivalente seguro de un costo aleatorio  $W$  con respecto a  $U_\lambda$  está dado por  $\xi_\lambda(W) := \frac{1}{\lambda} \log E(e^{\lambda W})$ , y como  $U_\lambda[\xi_\lambda(W)] = E[U_\lambda(W)]$ , entonces el consumidor será indiferente entre pagar la cantidad conocida  $\xi_\lambda(W)$  o incurrir en un costo aleatorio  $W$ .

Suponiendo que el estado inicial es  $X_0 = x$  y que el sistema se conduce hasta un tiempo  $t > 0$  usando la política  $\pi \in \Pi$ , el costo total incurrido en el intervalo de tiempo  $[0, t]$  es  $\mathcal{C}_t$ , si en lugar de enfrentar la cantidad aleatoria  $\mathcal{C}_t$  el controlador acepta pagar el equivalente seguro

$$J_{t,\lambda}(x, \pi) = \frac{1}{\lambda} \log(E_x^\pi [e^{\lambda \mathcal{C}_t}]),$$

el cual representa un costo promedio  $J_{t,\lambda}(x, \pi)/t$  por unidad de tiempo. El costo promedio sensible al riesgo en el estado  $x$  bajo la política  $\pi$  es el punto límite de los promedios conforme  $t \rightarrow \infty$  y está dado por:

$$J_\lambda(x, \pi) := \limsup_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{t} J_{t,\lambda}(x, \pi).$$

El costo promedio óptimo sensible al riesgo en el estado  $x$  es,

$$J_\lambda^*(x) := \inf_{\pi \in \Pi} J_\lambda(x, \pi),$$

y una política  $\pi^* \in \Pi$  es  $\lambda$ -promedio óptima si  $J_\lambda(x, \pi) = J_\lambda^*(x)$ , para cada estado  $x$ .

Ahora se presenta la Ecuación de Optimalidad, para cada  $x \in \mathbb{X}$ ,

$$e^{\lambda h(x)} = \min_{a \in A(x)} \left[ e^{\lambda C(x,a)} \int_0^\infty e^{\lambda \int_0^s \rho_{x,a}(t) dt - gs} dF_{x,a}(s) \sum_{y \in X} p_{x,y}(a) e^{\lambda h(y)} \right].$$

Mientras la ecuación de optimalidad para el caso neutral al riesgo ( $\lambda = 0$ ) únicamente se considera a la esperanza de  $\int_0^{S_0} \rho_{x,a}(t) dt$  y  $S_0$ , en el contexto de sensibilidad al riesgo se involucra a la función de distribución  $F_{x,a}$ .

### Problema de inventarios

Ahora se presenta un ejemplo de inventarios, el cual fue introducido en un contexto neutral al riesgo en Hernández Lerma, O. y Lasserre, J. B. (1991), pero ahora se presenta la versión considerando un controlador sensible al riesgo.

Considere un almacén donde cada determinado periodo de tiempo el administrador lleva a cabo un inventario para determinar la cantidad de producto almacenado, éste decidirá ordenar o no cierta cantidad de producto. El administrador se enfrenta al costo asociado por guardar el producto, esto es, que se paga un costo de almacenaje. El objetivo es determinar una regla de decisión que permita minimizar el costo por ordenar y almacenar el producto. Se supondrá que la demanda del producto es aleatoria con distribución de probabilidad conocida.

Se suponen algunas condiciones para el problema descrito anteriormente.

1. La decisión de ordenar pedido adicional es hecha al inicio del periodo y se entrega inmediatamente.
2. Si la demanda excede al inventario el cliente acude a otra parte por el producto faltante, es decir, no hay pedidos pendientes.
3. Los ingresos, costos y distribución de la demanda no varían con el periodo.
4. El producto es vendido en unidades enteras.
5. El almacén tiene capacidad para  $z$  unidades.
6. Al quedarse vacío el almacén, para el siguiente periodo se hace un pedido de  $z$  unidades.

Sea  $x_t$  la variable que represente la cantidad de producto en almacén al comienzo del tiempo  $t$ ;  $a_t$  la cantidad de unidades ordenadas al tiempo  $t$  y  $D_t$  la demanda aleatoria en el periodo  $t$ . El inventario al tiempo de decisión  $t+1$ ,  $x_{t+1}$  está relacionado con el inventario en el periodo  $t$ ,  $x_t$  a través de la siguiente ecuación en diferencias

$$x_{t+1} = \max[x_t + a_t - D_t]^+.$$

Como no se permiten pedidos pendientes el nivel del inventario no puede ser negativo, así que si  $x_t + a_t - D_t < 0$ , el nivel del inventario en el siguiente periodo de decisión será 0, es decir,  $x_{t+1} = 0$ .

Para encontrar una regla de decisión o política se presenta un ejemplo numérico. Sea  $z = 3$ , el nivel máximo de productos en almacén. El problema de inventarios se puede formular mediante un proceso de decisión semi-Markoviano de la siguiente manera:

1. Los estados representan el nivel de producto que hay en el almacén,  $\mathbb{X} = \{0,1,2,3\}$ .
2. Las acciones representan el pedido que se hace,  $\mathbb{A} = \{0,1,2,3\}$ , en donde 0 representa que no se hizo pedido alguno, 1, 2 y 3 representan las unidades que se piden, respectivamente.
3. Las acciones admisibles están dadas por  $A(0) = \{3\}$ ,  $A(1) = \{0,1,2\}$ ,  $A(2) = \{0,1\}$  y  $A(3) = \{0\}$ .

$$4. \text{ La ley de transición } p_{x,y}(0) = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.5 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad p_{x,y}(1) = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.3 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.5 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$p_{x,y}(2) = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \text{ y } p_{x,y}(3) = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

5. El costo por pedido y almacenaje está dado por  $C(x, a) = x + 2a$ , notar que el costo depende de las unidades que se pidan por periodo y de la cantidad de producto almacenado.
6. Suponemos que el cambio en el nivel de inventario es mediante una distribución Uniforme (0,1), el coeficiente de sensibilidad al riesgo  $\lambda = 1$  y, para fines prácticos, que el costo de permanencia  $\rho_{x,a} = 0$ , para toda  $(x, a) \in \mathbb{X} \times \mathbb{A}(x)$ . Así, la ecuación de optimalidad queda determinada como

$$e^{h(x)} = \min_{a \in \mathbb{A}(x)} \left[ e^{C(x,a)} \int_0^1 e^{-gs} ds \sum_{y \in \mathbb{X}} p_{x,y}(a) e^{h(y)} \right].$$

El problema se resolverá a través del método conocido como *algoritmo de iteración de políticas* que se presenta a continuación mediante los siguientes pasos:

- **Paso 1:** Elegir una política estacionaria R.
- **Paso 2:** Para la política R, determinar las soluciones de  $\{g(R), v_x(R)\}$  resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$e^{V_x} = e^{C(x,R_x)} \left( \frac{1-e^{-g}}{g} \right) \sum_{y \in \mathbb{X}} p_{x,y}(R_x) e^{V_y},$$

$$e^{V_s} = 1,$$

donde  $s \in \mathbb{X}$ , es un estado arbitrario.

- **Paso 3:** Para cada estado  $x \in \mathbb{X}$ , determinar una acción  $a_x$  alcanzando el mínimo en

$$\min_{a \in \mathbb{A}(x)} e^{C(x,a)} \left( \frac{1-e^{-g}}{g} \right) \sum_{y \in \mathbb{X}} p_{x,y}(a) e^{V_y(R_x)},$$

donde  $g(R)$  y  $V_y(R)$  fueron determinados en el Paso 2; la nueva política  $\hat{R}$  es obtenida eligiendo  $\hat{R}_x = a_x$ .

- **Paso 4:** Si la nueva política  $\hat{R}_x = R$ , entonces el algoritmo se detiene con la política R. En caso contrario se regresa al Paso 2 con  $\hat{R}$  en lugar de R.

Entonces, aplicando el algoritmo de iteración de políticas con la política inicial  $R=(3,1,0,0)$ , al resolver el sistema de ecuaciones del Paso 2 del algoritmo de iteración de valores se tiene que

$$e^{V_0} = e^6 \left( \frac{1-e^{-g}}{g} \right) [0.5e^{V_0} + 0.5e^{V_1}],$$

$$e^{V_1} = e^3 \left( \frac{1-e^{-g}}{g} \right) [0.5e^{V_1} + 0.5e^{V_2}],$$

$$e^{V_2} = e^2 \left( \frac{1-e^{-g}}{g} \right) e^{V_0},$$

$$e^{V_3} = e^3 \left( \frac{1-e^{-g}}{g} \right) e^{V_2},$$

y, además,

$$e^{V_3} = 1.$$

Resolviendo este sistema de ecuaciones se tiene que

$$\frac{g^2}{e^{5(1-e^{-g})^2}} = e^6 \left( \frac{1-e^{-g}}{g} \right) \left[ 0.5 \left( \frac{g^2}{e^{5(1-e^{-g})^2}} \right) + \left( \frac{1-e^{-g}}{2g-e^3(1-e^{-g})} \right) \right],$$

resolviendo la ecuación anterior mediante el uso del programa Mathematica® 10, se tiene que  $g=g(R)=5.88$ , así

$$e^{V_0} = 0.03974,$$

$$e^{V_1} = 0.12066,$$

$$e^{V_2} = 0.26369,$$

$$e^{V_3} = 1.$$

Ahora, se determinará  $a \in \mathbb{A}(x)$  para cada  $x$ , tal que minimice la expresión del Paso 3. Observar que, debido a las especificaciones del modelo únicamente debe determinarse los minimizadores en los estados  $x=1$  y  $x=2$ , sea

$$M_x(a, R) := e^{C(x,a)} \frac{1-e^{-g(R)}}{g(R)} \sum_{y \in \mathbb{X}} p_{x,y}(a) e^{V_y(R)}, \quad a \in \mathbb{A}(x).$$

Entonces

$$M_1(0, R) := e^{c(1,0)} \frac{1-e^{-5.88}}{5.88} \sum_{y \in \mathbb{X}} p_{1,y}(0) e^{V_y(R)} = 3.85921,$$

$$M_1(1, R) := e^{c(1,1)} \frac{1-e^{-5.88}}{5.88} \sum_{y \in \mathbb{X}} p_{1,y}(1) e^{V_y(R)} = 1.59768,$$

$$M_1(2, R) := e^{c(1,2)} \frac{1-e^{-5.88}}{5.88} \sum_{y \in \mathbb{X}} p_{1,y}(2) e^{V_y(R)} = 7.35718.$$

De manera similar se tiene que

$$M_2(0, R) := e^{c(2,0)} \frac{1-e^{-5.88}}{5.88} \sum_{y \in \mathbb{X}} p_{2,y}(0) e^{V_y(R)} = 1.26912,$$

$$M_2(1, R) := e^{c(2,1)} \frac{1-e^{-5.88}}{5.88} \sum_{y \in \mathbb{X}} p_{2,y}(1) e^{V_y(R)} = 4.19531$$

Por lo que la acción óptima para el estado 1 es 1, y para el estado 2, la acción es 0, por lo tanto,  $\hat{R} = (3,1,0,0)$ .

Finalmente, como las políticas  $R$  y  $\hat{R}$  coinciden, el proceso ha terminado y entonces la política inicial  $R$  es la óptima y  $g=5.88$ , que es el costo promedio óptimo.

### Conclusiones

En este trabajo se presentaron los conceptos básicos de la teoría de los procesos de decisión semi-Markovianos sensibles al riesgo para determinar la política óptima para un ejemplo numérico de un problema de inventarios, este problema se puede ver como un problema de control semi-Markoviano, en el cual se tomó  $\lambda = 1$  y una función de costo lineal, dicha política se determinó a través del algoritmo de iteración de políticas descrito anteriormente. Se determinó que la política óptima es  $(3,1,0,0)$ , es decir que, cuando el sistema se encuentre en el estado 0, se deberá hacer un pedido de 3 unidades, cuando el sistema se encuentre en el estado 1, se deberá pedir 1 unidad, para los estados 2 y 3, no se debe hacer pedido alguno, bajo esta estrategia se tendrá el costo promedio más bajo por almacenar el producto y por hacer un pedido del mismo que es de 5.88 unidades monetarias.

### Referencias

- Camilo Garay, C. y Cruz-Suárez, H. A. "Procesos de decisión semi-Markovianos con criterio de costo promedio", *Tesis Maestría*, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2014.
- Cavazos Cadena, R. "A Poisson equation for the risk-sensitive average cost in semi-Markov chains", *Discrete Event Dynamic Systems*, 26(4), 633-656, 2016.
- Chávez Rodríguez, S. Cavazos Cadena R. y Cruz Suárez, H. A. "Procesos de Markov sensibles al riesgo: propiedad de continuidad y caso semi-Markoviano", *Tesis Doctoral*, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2016.
- Hernández Lerma, O. y Lasserre, J. B. "Discrete-time Markov control processes: basic optimality criteria", *Springer Science and Business Media*, 1991.
- Puterman, M. L. "Markov decision processes: discrete stochastic dynamic programming", *John Wiley & Sons*, 2014.

# AGROTURISMO SUSTENTABLE COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS FAMILIARES

Marvin Omar Campa Solano<sup>1</sup>, Alma Lourdes Camacho García MA<sup>2</sup>, Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela<sup>3</sup> y Dr. Luis Alberto Morales Zamorano<sup>4</sup>

**Resumen-** El agroturismo es una de las actividades económicas que en la actualidad están contribuyendo en gran medida a las economías de espacios rurales. El Valle de San Quintín, Baja California, México, es una zona rural que cuenta con actividades económicas primarias entre ellas la acuacultura mediante el cultivo del ostión, en donde los productores pueden desarrollar una alternativa de turismo que les permita diversificar sus actividades. Se aplicaron cuestionarios como método de obtención de información a 16 empresas ostrícolas familiares. Esta investigación es de tipo descriptiva transaccional. Algunos de los resultados más sobresalientes muestran que la mayoría de estas empresas están dispuestas a incrementar sus ingresos diversificando su actividad productiva con la prestación de servicios turísticos y actividades de educación ambiental. A manera de conclusión se determina que los productores están interesados en conservar una acuacultura sustentable para seguir compitiendo en los mercados nacionales e internacionales.

**Palabras clave-** Agroturismo, Ostrícolas, Competitividad, Empresas familiares, San Quintín.

## Introducción

El agroturismo es llevado a cabo en fincas de diversos tamaños, cuyos propietarios lo ejercen como una manera de recabar un ingreso alternativo, realizando actividades recreativas dentro de los mismos, donde las personas pueden asistir y en el cual se muestran productos o servicios complementarios, tales como alojamiento, alimentación y venta de artículos. México se destaca por ser uno de los países que conserva sus culturas, por tal motivo el objetivo de esta investigación es analizar a las empresas ostrícolas de la región para que puedan ofrecer una recreación tradicional, que las personas puedan conocer el modo y las tradiciones campesinas asociando la participación y la observación activa de los turistas en las zonas ostrícolas del Valle de San Quintín, B.C.

De acuerdo con la definición de la organización Mundial del Turismo y citando a Barrera (2006) el agroturismo es la actividad que se realiza en explotaciones agrarias (granjas o plantaciones), donde los actores complementan sus ingresos con alguna forma de turismo en la que por lo general facilitan alojamiento, comida y oportunidad de familiarización con trabajos agropecuarios.

El Valle de San Quintín cuenta con mares y condiciones climáticas adecuadas para la crianza de ostiones, actividad que se ha venido desarrollando desde la década de los 70' y que por la gran calidad de sus productos son exportados a varios países. Por tal motivo ésta investigación está enfocada en determinar la factibilidad que tienen las granjas de cultivo de ostión del Valle de San Quintín, Baja California, en ofrecer servicios agroturísticos.

De acuerdo con Quayle y Newkirk (1991), el ostión tiene su origen en Japón por lo tanto la población en general lo conoce como un alimento afrodisiaco que se puede disfrutar en diferentes presentaciones y en combinación con bebidas, alimentos como pastas, arroz, queso, con verduras, empanizados, con picante, con aguacate y muchas combinaciones más que llenan el espíritu y el alma al degustar un exquisito platillo a base de ostiones, científicamente el ostión tiene la siguientes propiedades: ácidos grasos omega tres (EPA y DHA), si es consumido frecuentemente ayuda al cuerpo humano a mejorar la visión. El ostión, y los mariscos en general, son muy apreciados por su sabor, palatabilidad y apariencia.

## Ostricultura

<sup>1</sup> Marvin Omar Campa Solano, es alumna de la carrera de Licenciado en Contaduría de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. [marvin.campa@uabc.edu.mx](mailto:marvin.campa@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> Alma Lourdes Camacho García MA, es profesora en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. [alma.camacho@uabc.edu.mx](mailto:alma.camacho@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela, es profesora en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. [ceci@uabc.edu.mx](mailto:ceci@uabc.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Luis Alberto Morales Zamorano, es profesor en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California, México. [lmorales@uabc.edu.mx](mailto:lmorales@uabc.edu.mx)

Tiene como finalidad la reproducción controlada del ostión sin necesidad de ser extraídos masivamente de su medio natural (Castellanos, 2018).

El turismo es considerado como la segunda actividad económica más importante para el estado de Baja California. Por lo tanto, resulta de gran importancia seguir impulsando al turismo como uno de los principales motores de desarrollo de la entidad (Morgan, Cuamea y Estrada, 2015).

#### *Agroturismo*

El Agroturismo (Se asume el término Agroturismo desde la perspectiva que en el mismo se incluyen el accionar del medio rural, lo agrario y lo agrícola) es una forma de Turismo Alternativo cuya esencia se aprecia en el conjunto de actividades organizadas por agricultores como complemento del desarrollo de su actividad principal, a las cuales se invita a participar a los turistas y que constituyen a su vez servicios por los que se cobra. Este surge y se vincula a la propia actividad agraria, donde el organizador de la actividad es el propio agricultor y resultan abarcadoras la heterogeneidad y la complejidad del mundo real, sus características medioambientales específicas, proyectos, actores sociales y el acceso a los recursos del campo. Se trata entonces de que los actores implicados pongan en valor las prácticas culturales, reconociendo cada actividad económica y cultural como parte de la forma de vida de una determinada comunidad (Osorio et al., 2015).

#### *Agroturismo sustentable*

El Agroturismo aporta una visión verdaderamente sostenible cuando acepta la participación equitativa de la población en los beneficios económicos que aporta e integra lo agrario como una pieza dentro de la estrategia global de desarrollo sostenible, desde el tratamiento de diversas prácticas agroecológicas contribuyendo desde la cultura del campo a un mejor crecimiento económico y a una protección más especializada del medio ambiente como factor más valorado por los visitantes (Rodríguez, 2019).

#### *Empresa familiar*

Negocio gobernado y/o administrado con la intención de dar forma o perseguir la visión de la familia que mantiene una coalición dominante controlada por los miembros de una familia o número pequeño de familias de tal manera que es sostenible potencialmente a lo largo de generaciones de la familia o familias (Duran, 2013).

#### *Competitividad*

Según Porter, (1998), competitividad es igual a productividad, y bajo esta premisa las empresas tienen que demostrar que su negocio genera alta productividad, así mismo indica que los cinco factores son los que determinan la rentabilidad de la industria porque influyen en los precios, costos y en la inversión que deben realizar los empresarios, por lo que trata de insinuar que los administradores poseen capacidad de negociación para conseguir los mejores precios, que pueden influir en la preferencia de los clientes, además de posicionar la marca de sus productos en el mercado.

#### *Valle de San Quintín, B.C.*

San Quintín se localiza en el Estado Mexicano de Baja California a una distancia de 200 km de la ciudad de Ensenada. (Ventura, 2017 p.3)

Ventura (2017) describe el Valle como "laguna costera dividida en dos porciones, siendo la parte conocida como "San Quintín". Esta laguna costera es la única en la parte occidental de Norteamérica que ha mantenido su ecosistema y clima sin alteraciones, prácticamente "intacto" a pesar de la presencia humana que se ha ido incrementando en los últimos años, manteniendo en sus aguas y a sus alrededores varias especies endémicas, algunas de las cuales se encuentran en peligro de extinción. Ha estado sirviendo también como refugio de varias especies migratorias gracias a su clima y a la riqueza de sus aguas. (p.3)

### **Descripción del Método**

Esta investigación se realizó en el Valle de San Quintín, Baja California, México, es de tipo descriptiva transaccional. La investigación se llevó a cabo para determinar la factibilidad del agroturismo en las empresas ostrícolas del Valle de San Quintín, entre los meses de Febrero a Abril 2019. El tamaño de muestra superó el tamaño mínimo sugerido por el Teorema del Límite Central para poblaciones relativamente pequeñas. Para ello se consideró

a una muestra significativa de 16 empresas ostrícolas familiares. El instrumento de investigación utilizado consistió en un cuestionario de preguntas cerradas, para cada una de las cuales fue utilizada una escala con 5 opciones ponderadas de respuesta tipo LÍkert. La información obtenida fue capturada en el programa SPSS con las cuales se graficaron los resultados y se aplicaron las estadísticas requeridas.

### Comentarios Finales

#### Resumen de Resultados

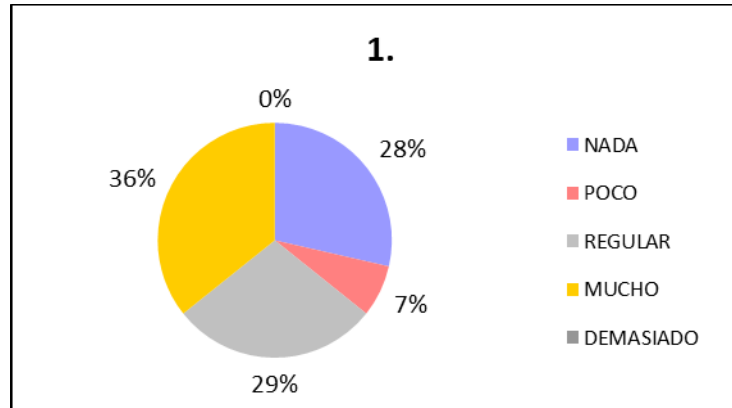


Figura 1. Probabilidad de aumentar los ingresos diversificando las actividades.

En la figura 1, se muestra que el 36% de los encuestados ven con mucha probabilidad de aumentar sus ingresos diversificando sus actividades, el 29% la ven con regular probabilidad y el 28% nos dice que no están interesados en tal actividad.

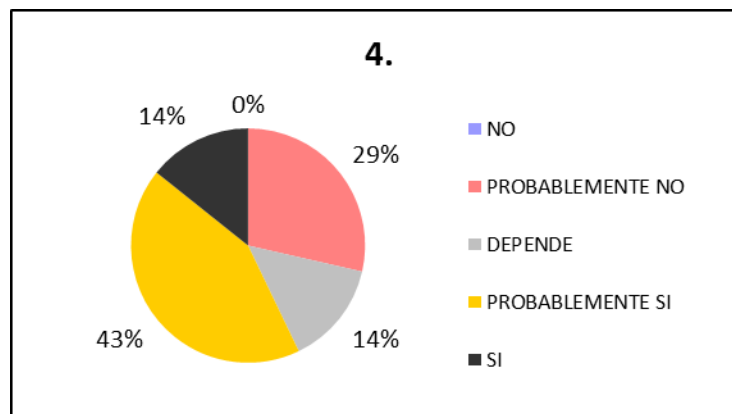


Figura 2. Disponibilidad de combinar actividades turísticas.

En la figura 2, se muestra que un 29% de los productores probablemente no estén dispuestos en combinar actividades turísticas con la venta de sus productos ostrícolas, de lo contrario un 43% de los productores probablemente si estén interesados, mientras un que 14% si están interesados en la combinación de actividades turísticas y la venta de sus mismos productos.



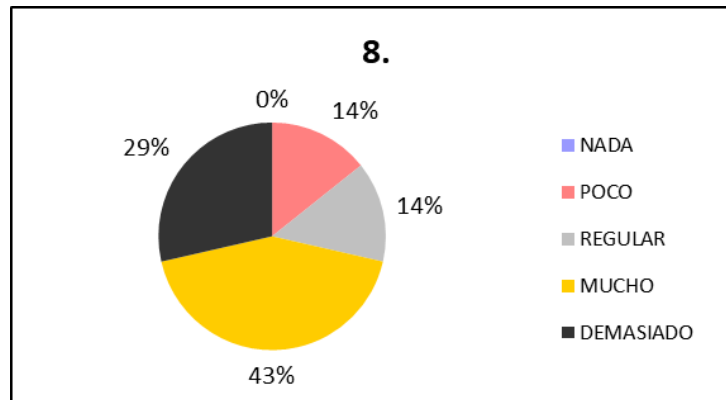


Figura 3. Participación en festivales de ostión.

La figura 3 muestra que un 43% de los productores están muy de acuerdo con la participación de festivales en el valle, y que un 29% se muestran demasiado interesados, dándoles la oportunidad de mostrar sus productos en festivales.

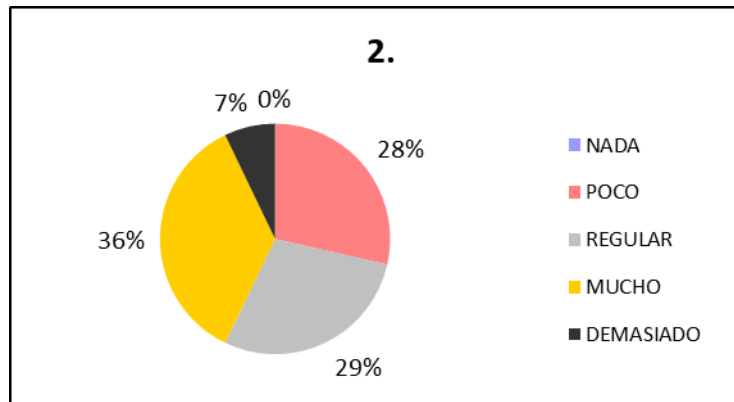


Figura 4. Disponibilidad de la familia y empleados en atender a grupos turísticos

La figura 4 muestra que el 36% de los productores están muy dispuestos a que su familia y empleados se dediquen en atender a turistas que visiten su establecimiento, el 29% se muestran con regular disponibilidad, no siendo así para un 28%, que muestran poco interés en dejar que atiendan a los turistas.

### Conclusiones

El Valle de San Quintín, Baja California cuenta con una gran variedad de atractivos turísticos, siendo una zona donde se han integrado empresas familiares dedicadas a la agricultura, pesca y cultivo de ostión, esto hace posible que se pueda desarrollar el agroturismo, actividad que aún se encuentra virgen en la zona, es así como nace el interés de esta investigación.

El agroturismo en las empresas ostrícolas familiares del área de San Quintín, Baja California podrán mostrar la gran diversidad de actividades propias del cultivo de ostión en un ambiente natural, ofrecer alimentos sanos que deriven de este producto, las artesanías que se pueden obtener con sus conchas, así como desarrollar actividades culturales y de recreación cercanos a los cultivos, respetando su ambiente natural.

El agroturismo sustentable en la región de San Quintín, Baja California, podrá brindar la oportunidad de diversificar los ingresos de estas empresas ostrícolas familiares, y a su vez ofrecer un atractivo natural a nivel regional, estatal y nacional, ofreciendo la posibilidad de mejorar las condiciones de vida de los participantes.

Esta actividad económica es una alternativa para el desarrollo integral sustentable de las empresas familiares de la zona, incrementando su competitividad, traería consigo la creación de nuevos empleos de los habitantes del Valle, así como mejorar la economía de la región.

Con el agroturismo sustentable se eliminan los efectos negativos que causa el turismo tradicional, se lucha por eliminar la contaminación de los entornos naturales, razón por la cual se considera apropiado el crear este tipo de proyectos en el Valle de San Quintín. Baja California.

No todas las empresas ostrícolas familiares del Valle de San Quintín están de acuerdo en incorporar el agroturismo en sus empresas, por el temor a contaminar las áreas de trabajo y del entorno donde se encuentran ubicadas, no le ven sustentabilidad. Existe la preocupación por parte de los productores en conservar la naturaleza en los lugares de la zona. Sin embargo la mayoría de los productores si se muestran muy interesados en participar y dar a conocer sus productos en los festivales de ostión.

### *Recomendaciones*

El turismo tradicional provoca una gran contaminación de los entornos, siendo este un problema mundial, por tal motivo se recomienda crear proyectos de agroturismo sustentable en el Valle de San Quintín, que apoyen la conservación del medio ambiente a la vez que mejore la economía de las empresas familiares y de los habitantes de la zona.

Es importante la adecuación de la finca agroturística en dicho sitio, que satisfaga las demandas del turista y propicie el desarrollo socio económico de la comunidad y del entorno; procurando que la comunidad no se olvide que hay que preservar el medio ambiente para que el desarrollo sea sostenible.

Preparar pláticas dirigidas especialmente a los dueños de las fincas, para que conozcan como practicar el agroturismo sustentable y el beneficio que este puede generar en su empresa.

Hacer partícipe a los gobiernos de estos proyectos, para que las empresas familiares puedan aprovechar los programas ofrecidos, así como dar cumplimiento a programas de infraestructura que faciliten el desarrollo de la actividad.

### **Referencias**

- Barrera, E., (2006). *Turismo Rural: nueva ruralidad y empleo rural no agrícola*. Montevideo, UY, CINTERFOR-OIT, 185 p.
- Castellanos, A., (2018). *Cultivo de ostras, ostricultura y sus diferentes técnicas*. ISSN 2529-895X. Recuperado de: <https://invertibrados.paradis-sphynx.com/informacion/cultivo-de-ostras-ostricultura.htm>
- Duran, E. J., (2013). *Determinando problemas e iniciando cambios en la empresa familiar*. Centro de Investigación de Empresas Familiares. Recuperado de: <http://web.udlap.mx/cief/files/2013/11/taller-de-empresas-familiares.pdf>
- Morgan, M. J., Cuamea Velázquez O. y Estrada Gaxiola, A. (2015). *Competitividad y Turismo en Baja California: Recursos hídricos, hotelería y turismo médico*. (Ed. Primera). México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Osorio, R., Espeitx, E, y Serrano, R., (2015). *Patrimonialización del queso añejo y Turismo Rural en Zacazonapan, Estado de México*. Revista Turydes: Turismo y Desarrollo, n. 19. <http://www.eumed.net/rev/turydes/19/zacazonapan.html>.
- Porter, M. (1998). *Estrategia Competitiva, Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*, Compañía editorial continental, SA de CV, México.
- Quayle, D., & Newkirk, G., (1991). *Farming Bivalve Molluscs: Methods for Study and Development* (Vol. 1). Canadá: The world aquaculture society.
- Rodríguez, A. G., (2019). *El Agroturismo, una visión desde el desarrollo sostenible*. Centro Agrícola. Versión impresa ISSN 2072-2001. Versión On-line ISSN 0253-5785. Ctro. Agr. vol.46 no.1 Santa Clara ene.-mar. 2019
- Ventura A. (2017). *El Agroturismo como alternativa de desarrollo de Bahía de San Quintín* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín. San Quintín, Baja California.

### Notas Biográficas

Marvin Omar Campa Solano estudiante de la licenciatura en Contabilidad de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Universidad Autónoma de Baja California, cursa el 8vo. Semestre de Licenciado en Contaduría.

Maestra Alma Lourdes Camacho García. Profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), con una antigüedad 13 años. **Maestría en Administración** por el Instituto de Estudios Universitarios (IEU). Con más de 20 cursos impartidos en licenciatura. Con una producción de 5 artículos en revistas indizadas, un capítulo de libro y 10 artículos en extenso en congresos Nacionales e Internacionales. Profesor Investigador con perfil PRODEP y certificación por ANFECA vigentes. Miembro del Cuerpo Académico “Agronegocios” con línea de investigación en Competitividad y Agronegocios.

Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela. Profesor investigador de tiempo completo, en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la UABC. **Doctorado en Ciencias Administrativas** por la UABC. Con ponencias en congresos Nacionales e Internacionales. Perfil PRODEP y certificación ANFECA vigentes. Miembro del Cuerpo Académico “Agronegocios” con línea de investigación en Competitividad y Agronegocios.

Dr. Luis Alberto Morales Zamorano. Profesor investigador definitivo de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín de la UABC. **Doctorado en Ciencias Administrativas** por el Instituto Politécnico Nacional (2001-2006). Con más de 30 cursos impartidos en licenciatura y 11 diferentes cursos en posgrado tiene una producción de 17 artículos en revistas indizadas, 6 capítulos de libro y 50 artículos en extenso en congresos Nacionales e Internacionales. Perfil PRODEP en Administración desde el 2007, hasta el 2018, miembro del Cuerpo Académico Agronegocios con línea de investigación sobre Agroturismo y Competitividad de Empresas Agrícolas.

# APRENDIZAJE ADAPTATIVO Y *ANALYTICS*: UNA ALTERNATIVA VIABLE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR ONLINE EN MÉXICO

Dra. Sandra Flor Canales Basulto<sup>1</sup>

## *Resumen*—

Este artículo presenta los avances de una investigación llevada a cabo en la Universidad del Valle de México denominada "La importancia del Aprendizaje Adaptativo y su relación con la herramienta de *Analytics*", cuyo objetivo es brindar información básica sobre el significado del Aprendizaje Adaptativo y la utilidad que representa como una estrategia actual a emplear en la educación superior en México; con la finalidad de darle a conocer al lector las principales características que tiene, sus ventajas, limitaciones y sus áreas de oportunidad dentro del contexto educativo universitario. El método empleado en estos avances de la investigación es analítico e histórico, a modo de señalar los principales aportes que se han generado de investigaciones en el tema a modo de estado del arte. Los resultados obtenidos con respecto al uso del aprendizaje adaptativo muestran que aún su uso es incipiente en México y se ha trabajado más en Europa.

*Palabras clave*—aprendizaje adaptativo, educación en línea, *Analytics*, educación superior.

## Introducción

A lo largo de la historia evolutiva del ser humano se ha cuestionado sobre la manera en cómo aprende; dando énfasis desde aspectos religiosos, psicológicos, culturales, sociales, históricos y en un sinnúmero de áreas buscando dar respuesta a la interrogante planteada. Desde el ámbito psicológico y educativo no ha sido la excepción, a través de enfoques teóricos se ha intentado brindar respuesta, pensando desde un psicoanálisis, un conductismo, humanismo, cognoscitivismo, constructivismo y demás enfoques que resaltan ciertas características o cualidades en dicho ser humano. Ante ello y a partir de dar a conocer una nueva alternativa sobre cómo aprende el ser humano, se pretende dar a conocer algunas características de lo que implica el Aprendizaje Adaptativo como una estrategia actual con la intención de abrir sus esquemas de conocimiento y pueda contribuir a la generación del mismo.

En este sentido, el objetivo de este artículo de investigación consiste en brindar información básica sobre el significado del Aprendizaje Adaptativo y la utilidad que representa como una estrategia actual a emplear en la educación superior en México; con la finalidad de darle a conocer al lector las principales características que tiene, sus beneficios, áreas de oportunidad y estado del arte dentro del contexto educativo universitario.

## Descripción

*¿Qué se entiende por Aprendizaje Adaptativo?*

Para comenzar, es importante ir definiendo ¿qué es lo que se entiende por Aprendizaje Adaptativo?. Si se observa se compone de dos conceptos básicos que son importantes comprender; por un lado, el primer concepto es Aprendizaje y por el otro Adaptación. El Aprendizaje es proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia (Feldman, 2005). El aprendizaje humano consiste en llevar a cabo funciones de pensamiento consideradas como complejas o superiores, tales como adquirir, procesar, comprender y aplicar una información en función de lo que ha sido "enseñado" de manera previa y en cómo se va adaptando a las exigencias que los contextos demandan. Requiere de un cambio relativamente estable de la conducta del individuo.

El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales (Ecured, 2018).

<sup>1</sup> Sandra Flor Canales Basulto es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad del Valle de México.  
[sandra.canales@uvmnet.edu](mailto:sandra.canales@uvmnet.edu)

La Adaptación se refiere a la acción y efecto de acomodar o ajustar algo a otra cosa, acomodarse a las condiciones de su entorno, a diversas circunstancias y condiciones. Sus orígenes provienen del campo de la biología; sin embargo, sus alcances y aplicaciones actuales van más allá de dicho campo. Por ejemplo, en el campo educativo hace referencia a los nuevos conocimientos y habilidades para poder hacer uso de los mismos en la resolución de los problemas a los que se enfrenta en su vida diaria. (Ecured, 2018).

Ahora bien, el Aprendizaje Adaptativo es una estrategia reciente cuyo propósito es el de brindar al estudiante información eficaz y eficiente con el propósito de potenciar al máximo su aprendizaje en un momento determinado; es decir, adapta el despliegue de recursos de aprendizaje y la secuencia de contenidos en función de la interacción del estudiante con el sistema educativo en el que se encuentra inmerso, su desempeño previo y las áreas de oportunidad que va presentando cada uno de ellos (Robledo, 2017).

El Aprendizaje Adaptativo engloba según Brusilovsky (2001; citado en Lerís, D., & Sein-Echaluce, M.; 2011) tres categorías: a) Los datos del usuario o características del usuario. b) Los datos de uso que reúne los datos de la interacción del usuario con el sistema y c) Los datos del entorno en el que se engloban todos los datos del entorno del usuario diferentes a sus características personales. Esto quiere decir que los ajustes que se hacen precisamente para crear estas adaptaciones son en los diseños instruccionales, en donde requiere que el docente conozca lo que el estudiante está aprendiendo, las áreas de oportunidad que se están presentando para que pueda actuar de manera inmediata de ser posible, que lo ajuste a las características predominantes en los estilos de aprendizaje de sus estudiantes e incluso hasta cierto punto que considere el aspecto emocional y actitudinal de ellos, ya que de alguna manera también son factores que inciden en su aprendizaje.

Algunos otros factores a considerar en el Aprendizaje Adaptativo son (Daniel; Vázquez y Gisbert, 2015): el tipo de curso, nivel educativo, asignatura, características de población estudiantil, experiencia de aprendizaje, conocimientos previos del estudiante, recursos empleados (humanos, financieros, materiales, tecnológicos), cronograma de asignatura, entorno físico, social, cultural, histórico, académico, personal. Todos ellos al considerarlos permiten ir adecuando el proceso educativo a los estudiantes.

En conjunto el Aprendizaje Adaptativo consiste en una estrategia de brindar un tipo de educación más personalizada y acorde a las necesidades, características individuales y entorno propio del estudiante; esto con la intención de lograr en los estudiantes una mayor comprensión, asimilación y apropiación de los contenidos de conocimiento, procedimentales, de actitud, habilidades, destrezas, entre otros elementos que integran las competencias sobre las cuales se rigen las propuestas educativas actuales

### *Beneficios del Aprendizaje Adaptativo*

Algunos beneficios que se obtienen con el Aprendizaje Adaptativo son (Caro, 2015):

- 1.- Permite su aplicación en cualquier nivel educativo, ajustándose en función de las respuestas de los estudiantes.
- 2.- Aumenta la motivación y el compromiso del estudiante, debido a que la relación es más personalizada, brindar un proceso de aprendizaje de calidad.
- 3.- Fomenta un aprendizaje efectivo y escalable.
- 4.- Favorece una mayor atención del estudiante, ya que los conocimientos se adaptan a niveles superiores si el alumno cuenta con una preparación suficiente ó a niveles más básicos si carece de ellos.
- 5.- Reduce el tiempo que los docentes dedican a abordar temas rutinarios o redundantes, proporcionándoles más tiempo para trabajar en cosas importantes y siendo así capaz de responder con más efectividad a las necesidades del estudiante.

### *Áreas de oportunidad del Aprendizaje Adaptativo*

Algunas áreas de oportunidad son que: el uso del Aprendizaje Adaptativo representa un reto en la educación a nivel global, considerando que la personalización puede implicar “tener en cuenta las características y necesidades de cada alumno... poner en marcha distintas metodologías y flexibilizar los tiempo y espacios en el aula”; es decir, diversifica en gran medida la forma de trabajo en cada escenario, eso implica generar un diagnóstico previo que atienda las características propias del entorno.

### *Estado del Arte del Aprendizaje Adaptativo*

Ante lo mencionado y a modo de enunciar algunos estudios o investigaciones en un Estado del arte sobre el Aprendizaje Adaptativo se encuentra resultados como:

Peña (et. al. 2002) menciona algunos aspectos del Aprendizaje Adaptativo a considerar producto de su estudio llevado a cabo en la Universidad Industrial de Santander y Universidad de Girona, sus resultados fueron contemplar: el estilo de aprendizaje del estudiante para ofrecer unidades docentes personalizadas, presentación y adecuación de los materiales didácticos, la estrategia instruccional idónea para la explicación de determinada situación, las herramientas de navegación apropiadas para un movimiento confortable a través de los contenidos, avanzar en el descubrimiento de contenidos con base en el progreso del estudiante, poner a los estudiantes en grupos de acuerdo a sus preferencias relativas o utilizar la información "aprendida" por un estudiante en una unidad docente para promover los mismos materiales didácticos para otros estudiantes con similares estilos de aprendizaje (filtrado colaborativo).

Lerís, D., & Sein-Echaluce, M. (2011) realizaron un estudio en la Universidad de Zaragoza, España abordaron la visión de las características consideradas en los modelos de usuario de los sistemas de aprendizaje adaptativo; a través de las experiencias realizadas, mostraron una contribución en el diseño y experimentación del mismo, centrándose en las variables de adaptación y en las características de los diseños implementados. Sus resultados son: diseñar diferentes itinerarios, diversificar los recursos y las actividades, adaptar los contenidos a las características de cada estudiante, ofrecer entornos de aprendizaje con un amplio abanico de herramientas de aprendizaje, facilidades para la gestión y seguimiento de estudiantes, registrar información proporcionada por el estudiante en relación a la motivación extrínseca (utilidad e importancia de la materia), la motivación intrínseca (satisfacción por haber realizado el curso), la amigabilidad del sistema y la opinión sobre la metodología utilizada, entusiasmo y método como de las herramientas.

En dicho estudio se mencionan también algunos resultados en función al docente y son: exigir que conozca lo que un estudiante está aprendiendo, los errores que está cometiendo y que actúe de inmediato. Además, es importante que conozca su formación previa y sus circunstancias sociales, que adapte el recorrido educativo a su estilo de aprendizaje e incluso que conozca y utilice las emociones con las que cada estudiante aborda el aprendizaje, diseñar cursos adaptativos que homologuen en lo mayor posible la diferencia en los conocimientos de los estudiantes. A modo de conclusión refieren combinar todas las facetas de la personalización, desde la grupal hasta la individual y teniendo en cuenta desde los conocimientos y la forma en que se aprende hasta las emociones.

Darabi (et.al.; 2013) refieren que el mayor impacto en el rendimiento del estudiante se obtiene a través de diseños pedagógicamente "ricos" que incluyen la presencia de los formadores, la interacción con los alumnos, la colaboración del estudiante y el seguimiento continuo. Además, de la calidad del diseño pedagógico, el éxito del aprendizaje, la capacidad del estudiante para dirigir y gestionar su propio proceso de aprendizaje, estableciendo objetivos y estrategias adecuadas para alcanzar sus objetivos.

Van Laer y Elen (2017) afirman que el uso de estrategias autorreguladas de aprendizaje a través del ensayo, la elaboración y las estrategias de organización, el tiempo y las estrategias de regulación del esfuerzo; así como, las del pensamiento crítico y la búsqueda de información, la motivación, etc. son factores que inciden como resultado en el rendimiento escolar del estudiante. Dichos autores identificaron siete atributos que permiten apoyar los procesos de autorregulación: personalización, interacción, autenticidad, andamiaje, control del aprendiz, señales para la reflexión y para la calibración.

Gros (2018) realizó un trabajo de investigación en la Universidad de Barcelona, España y él refleja como resultados importantes el hecho de considerar el uso de las tecnologías "emergentes" tales como el uso de sistemas adaptativos, los agentes inteligentes y el uso de las analíticas de aprendizaje, debido a que pueden facilitar los procesos de adaptación y autorregulación porque permiten ejercer una doble función: proporcionar información en tiempo real a los estudiantes y facilitar las estrategias de andamiaje durante el proceso de aprendizaje.

También, como aspecto relevante encontró la importancia de la autorregulación en los estudiantes como un factor incidente en cuanto a que si existe una mayor autorregulación incrementa la probabilidad de éxito en el proceso educativo; además, de una clara tendencia a desarrollar herramientas tecnológicas menos estandarizadas y que se adapten con mayor facilidad a las necesidades de los estudiantes. Considera básico la construcción de conexiones, colaboraciones y el intercambio de recursos entre miembros de la comunidad escolar y aprovechando los flujos de información que hay en las redes.

### *Analytics*

La Universidad del Valle de México utiliza en sus programas educativos en línea la Plataforma Blackboard, en ella se localiza una herramienta muy importante denominada *Analytics*, la cual pretende mejorar el diseño instruccional de los cursos y de la participación de los estudiantes en los mismos en pro de un modelo de enseñanza más interactivo, dinámico y con menores índices de abandono Siemens, 2012 y Ferguson y Sharples, 2014.

Esta herramienta se encuentra habilitada en cualquier programa en línea vigente; de tal manera, que es posible utilizarla desde el inicio, durante y al finalizar la asignatura; lo que permite manejar la información que brinda en cualquier momento del proceso educativo. No se demora en la generación de reportes, es posible exportarlos a otros programas para mejorar el manejo de la información de manera estadística, de presentación, abierta o protegida, etc.

Por lo tanto, la herramienta de *Analytics* busca predecir si el estudiante va a abandonar el curso y, de esta manera, el propósito es minimizar el alto porcentaje de abandono que tiene sobre todo la modalidad Online. Generalmente, también apoya en identificar aquellos estudiantes con un alto grado de motivación o por el contrario con un bajo grado de motivación, todo esto a partir de los diversos reportes que se generan considerando aspectos como ingresos a la plataforma, interacciones, envíos, entre otros elementos que considera durante todo el desempeño del estudiante desde que inicia su asignatura y hasta que la concluye; así como en todas las demás asignaturas.

El uso de herramientas denominadas como “Analíticas de aprendizaje” permiten generar reportes sobre los estudiantes y aspectos generales y específicos, también puede ofrecer información relevante en el proceso de autorregulación del aprendizaje. Son reconocidas como una poderosa herramienta para ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre su actividad de aprendizaje y por lo tanto, obtener conocimiento sobre sus propios procesos de aprendizaje.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió el Aprendizaje Adaptativo como una alternativa viable en la educación en línea en México, a partir de considerar los aportes o las estadísticas que brindan las Analíticas o también conocida la herramienta como *Analytics*. Los resultados de la investigación incluyen de manera inicial en la investigación un estado del arte de las investigaciones que se han generado con respecto al tema de investigación, con la intención de brindar al lector un esbozo histórico de lo trabajado.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de investigar más con respecto al tema del Aprendizaje Adaptativo en el contexto específico de México, ya que los estudios encontrados son de contextos europeos, como lo es en España principalmente. Es indispensable que se generen estudios que permitan ir relacionando dicho aprendizaje y su relación con la herramienta de *Analytics*, con la intención de brindar al docente un mayor número de herramientas y de medios informativos sobre la acción del estudiante dentro de la plataforma, tanto en sus envíos, el tiempo que emplea dentro de ella, la calidad de sus actividades y demás elementos que muestran su rendimiento en su asignatura. La ausencia de esta información genera un desconocimiento del rendimiento integral del estudiante dentro de la plataforma en su asignatura. La importancia que tiene el estudio es que con ello permite contemplar más aspectos que se han estado trabajando en temáticas similares, pero en contextos diferentes. Con ello la relevancia es el poder abrir un panorama más completo sobre lo que se ha trabajado en otras universidades principalmente en el tema de aprendizaje adaptativo con el objetivo de adecuar las prácticas empleadas por el docente en su proceso de enseñanza y en combinación con las analíticas el poder tener la información cuantitativa y objetiva necesaria que facilite el diagnóstico del proceso mismo, las adecuaciones a implementar a través de las decisiones que se tomen de ello. Finalmente, el impacto que tienen los resultados de la investigación es contar con un marco histórico sobre los estudios realizados de la relación existente entre el aprendizaje adaptativo y el uso de la herramienta de *Analytics* de la plataforma Blackboard y fomentar en los interesados nuevas aportaciones.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar con la investigación podrían concentrarse en los resultados que se van obteniendo en los datos provenientes de *Analytics* para ir demostrando la relación directa o indirecta con respecto a la acción de los docentes en la educación en línea en la educación superior, lo que permitiría ir atendiendo a las exigencias educativas contextuales y disminuirían los índices de reprobación o abandono escolar e incrementarían los índices de eficiencia terminal. Se puede sugerir que hay un abundante campo o área de oportunidad en este tema de investigación, lo que implica que esta investigación continúa para encontrar dicha relación entre el aprendizaje adaptativo y los resultados provenientes de *Analytics* y ante ello generar propuestas de acción que impacte a corto, mediano y largo plazo en el ámbito educativo.

## Referencias

- Caro, Manuel (2015). "Los Beneficios del Aprendizaje Adaptativo". Pearson. Ideas que inspiran. Noticias, novedades y tendencias del mundo universitario y profesional. Diciembre, 14, 2015. Recuperado en mayo 2018 en la página: <http://ideasqueinspiran.com/2015/12/14/los-beneficios-del-aprendizaje-adaptativo/>
- Daniel, Sir John; Vázquez Cano, Esteban; Gisbert, Mercè (2015). The Future of MOOCs: Adaptive Learning or Business Model?. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, Pp. 64-73. Enero, 2015. ISSN 1698-580X. Recuperado de: [/rusc.ca/index.php/rusc/article/view/v12n1-daniel-vazquez-gisbert](http://rusc.ca/index.php/rusc/article/view/v12n1-daniel-vazquez-gisbert). Consultado en Mayo 2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i1.2475>.
- Darabi, A., Liang, X., Suryavanshi, R., y Yurekli, H. (2013). Effectiveness of online discussion strategies: A meta-analysis. American Journal of Distance Education, 27(4), 228-241.
- Ecured (2018). Conocimiento con todos y para todos. Wiki. Definición de Aprendizaje. Recuperado en mayo 2018 en la página: <http://www.ecured.cu/Aprendizaje#Referencias>
- Feldman, R.S. (2005) "Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana". (Sexta Edición). México: MC-Grill Hill
- Ferguson, R.; Sharples, M. (2014) "Pedagogía innovadora a escala masiva: enseñanza y aprendizaje en los MOOC". En S. I. de Freitas; T. Law; P. J. Muñoz-Merino (Eds.), Aprendizaje abierto y enseñanza en comunidades educativas, Springer International Publishing, pp. 98-111
- Gros Salvat, B. (2018). "La evolución del e-learning: del aula virtual a la red". RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(2). Recuperado en mayo 2018. Doi: <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20577>
- Lerís, D., & Sein-Echaluce, M. (2011). La personalización del aprendizaje: un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. Arbor, 187(Extra\_3), 123-134. Recuperado en mayo 2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2011.Extra-3n3135>
- Peña, Clara Inés (et al). (2002). "Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje". Revista UIS Ingenierías, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 17-29, nov. 2002. ISSN 2145-8456. Recuperado en mayo 2018 en la página: <http://vie.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/2508>
- Robledo, Víctor (2017). "La Magia detrás del Aprendizaje Adaptativo". Observatorio de Innovación Educativa. Julio, 2017. Edubits. ITESM. Monterrey, México. Recuperado en mayo 2018 en la página: <https://observatorio.itesm.mx/edu-bits-blog/2017/7/10/la-magia-detrs-del-aprendizaje-adaptativo>
- Siemens, G. (2012) "Análisis de aprendizaje: visión de una disciplina de investigación y dominio de la práctica". En Actas de la 2da Conferencia Internacional sobre Aprendizaje, Análisis y Conocimiento, ACM, pp. 4-8.
- Van Laer, S., y Elen, J. (2017). "In search of attributes that support self-regulation in blended learning environments". Education and Information Technologies, 22(4), 1395-1454.

## Notas Biográficas

La **Dra Sandra Flor Canales Basulto** es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad del Valle de México, en el Campus Coyoacán de Ciudad de México. Sus estudios de Doctorado son en Ciencias Sociales, la Maestría en Ciencias de la Educación y Licenciatura en Psicología por parte de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Becaria de Conacyt en ambos posgrados. Distinción de Estudiante de Alto Rendimiento en Doctorado.



# ELECCIÓN DE LA DOCENCIA: LAS CREENCIAS COMO UN FACTOR DE INFLUENCIA

Lic. Edith Sany Carbajal Moreno<sup>1</sup>

**Resumen**—La influencia de las creencias ha sido estudiada bajo la premisa de que las concepciones previas sobre el proceso de enseñanza - aprendizaje definen la actuación en el aula. De éstas, las relacionadas con la elección de la docencia como actividad laboral ocupan un lugar importante en la construcción de un proyecto de vida. Las creencias son representaciones mentales construidas con ayuda de una diversidad de experiencias; constituyen sistemas de referencia para la acción. Resultados de investigaciones cualitativas señalan que los profesores se pueden clasificar en dos tipos, unos con creencias positivas hacia la docencia y la educación; y aquellos a quienes el contexto ha guiado su elección de profesión con creencias sobre sí mismos y su realidad económica que les llevaron a considerar a la docencia como la última opción a la que se hubiera querido llegar.

**Palabras clave**— docencia, elección profesional, creencias, entrevistas.

## Introducción

El paradigma del pensamiento del profesor es un campo de estudio de la psicología educativa interesado por comprender los procesos mentales de los docentes mientras llevan a cabo sus labores de enseñanza, desde la metacognición necesaria para elaborar una planeación didáctica, hasta la toma de decisión y resolución de problemas que ponen en marcha durante el tiempo de su clase. Dentro de estos contenidos mentales, la influencia de las creencias en su práctica pedagógica ha sido un objeto de estudio trabajado en los niveles de educación básica (preescolar, primaria y secundaria); bajo la premisa de que sus concepciones previas sobre el proceso de enseñanza, aprendizaje o evaluación, así como de sus estudiantes; definen el trabajo en el aula. Estas investigaciones (Félix, 2006; Durán, 2005) informan que las creencias dirigen la práctica profesional, ampliando o limitando su trabajo, las estrategias de enseñanza y en general, la realidad educativa.

En la presente revisión documental se llevó a cabo una búsqueda de investigaciones sobre el estudio de las creencias en los profesores con la finalidad de comprender cuál es el método de recolección de datos utilizado así como los principales hallazgos al respecto. Se pudo determinar que las técnicas de investigación cualitativa como las entrevistas a profundidad y semi-estructuradas, así como los registros de observación y el diario de clase permiten adentrarse a los contenidos mentales de los profesores y hacer conscientes las creencias que guían su práctica, permitiendo caracterizar distintas formas de ejercer la docencia.

## Marco conceptual

### *La importancia de estudiar las creencias*

De acuerdo con Arnay (1999 citado en Félix, 2006, p. 26-27) y Cruz (2008), como objeto de estudio las creencias han sido definidas como declaraciones hipotéticas que damos por ciertas y en base a las cuales orientamos nuestra vida, son construcciones mentales de la experiencia (Sigel, 1985; citado en Félix, 2006) o “*la actitud de reconocer algo como verdadero sin la evidencia de ello*” (Quintana, 2001 p. 18). Por su parte, Ortega y Gasset (1976), autor clásico en el estudio de este tema señala que no son ideas que tenemos, sino ideas que somos y por lo tanto estamos en ellas para interpretar situaciones, predecir sucesos y planificar la conducta. Las utilizamos de modo pragmático para interpretar, realizar inferencias y predecir sucesos y por ello “*influyen fuertemente en el comportamiento y percepción de las personas ya que son instrumentos para [...] tomar decisiones así como para llevar a cabo las tareas*” (Cruz, 2008, p. 142).

Esto último encierra la importancia de centrarnos en el estudio de las creencias, por su poder de determinar y predecir la conducta, que junto con el lenguaje, es una vía de acceso al pensamiento. Su construcción las hace funcionar en dos vías, la individual y la social. Lo primero tiene lugar porque las creencias son construidas a través de las vivencias individuales, y adquieren su carácter social porque esas experiencias ocurren en los grupos humanos y en ellos se transmiten (Quintana, 2001). La construcción de éstas depende en gran medida de las experiencias previas, en el contexto educativo, implica la interacción con otros docentes, la propia experiencia como estudiante, los espacios de educación formal en donde nos desenvolvemos y por supuesto, la influencia de la familia.

<sup>1</sup> Lic. en Psicología por la Universidad Nacional Autónoma de México. Estudiante de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Correspondencia: Correo-e: [es.carbajalm@gmail.com](mailto:es.carbajalm@gmail.com)

Entre sus características principales se puede mencionar la formación temprana y persistencia en el tiempo, su función adaptativa que ayuda a definir y comprender el mundo; que funcionan como un filtro para interpretar nuevos fenómenos y su dificultad para ser cambiadas en la edad adulta (Díaz et al. 2010). Aunado a estos elementos, Quintana (2001) señala como fuentes de las creencias:

1. La razón y el conocimiento sobre un tema, contenido u objeto.
2. El sentimiento y el deseo que se relaciona al objeto de conocimiento, dotándolas de una dimensión valorar para explicar la realidad.
3. La sociedad y la cultura ambiental que nos enseñan una amplia gama de creencias.
4. La voluntad de creer del propio individuo, es decir que hasta cierto punto podemos elegir creer o no en algo.

En este último punto es importante rescatar que, aun cuando el libre albedrío nos brinda un margen de elección, en el caso de las creencias primero necesitaríamos hacernos conscientes de su presencia y entonces decidir si las modificamos o permanecemos en ellas; sin este paso las creencias continúan en el plano de lo inconsciente y por lo tanto no seremos capaces de discutir las o justificarlas; al contrario, algunas de ellas más bien se escapan en nuestros discursos cuando buscamos justificar la conducta.

Una definición más puntual sobre las creencias en el campo educativo la ofrece Félix (2006): *“Las creencias [...] se conciben como un conjunto de disposiciones internas que el [...] profesor ha adquirido de manera personal y socialmente respecto de la realidad educativa, que estructura, de manera inconsciente y poco apropiada; los modos de ver y concebir, de actuar como enseñante y, más específicamente, sus prácticas educativas, su rol como enseñante, el papel de las teorías y la práctica en su proceso de formación como profesor, de su propia imagen y la del estudiante. [...] Los conocimientos teóricos y los conceptos del campo científico educativo influyen muy poco sobre el cambio de las creencias”* (p. 28).

Esa dificultad para el cambio deriva de su cualidad pragmática y adaptativa. Difícilmente un docente cambiará una idea que le resulta útil desde muchos puntos de vista y que incluso considera le facilita llevar a cabo su trabajo.

Con todo esto en mente, las creencias pueden ser entendidas como las representaciones o constructos mentales que hemos ido construyendo a lo largo de la vida, con ayuda de una diversidad de experiencias, y que más que ideas se constituyen en sistemas de referencia para la acción. Se trata de representaciones mentales que nos permiten interpretar la realidad cuando no contamos con información de otra índole, son las explicaciones propias que le damos a los acontecimientos cotidianos. En el contexto educativo, serán aquellas que nos permitan explicar acontecimientos como los procesos de enseñanza-aprendizaje, el rol del docente, el valor social de la educación, entre otros. En ese sentido, las creencias se convierten en un factor de influencia en la elección de carrera justo por su cualidad de determinar las acciones a seguir como parte de un proyecto de vida. Marcelo (1987) enfatiza que esas creencias influyen en las decisiones del docente porque reducen la necesidad de procesar información y con ello permiten establecer patrones de comportamiento para resolver problemas dentro del aula.

#### *Factores que influyen en la elección de profesión*

La elección profesional es un proceso complejo en el cual los individuos identifican y evalúan cursos de acción y eligen implementar uno de ellos. Es una decisión importante por el lugar que le otorgamos al trabajo en nuestra vida. Por una parte, implica la búsqueda de espacios para la formación profesional, técnica, de educación formal o informal e incluso presencial o a distancia; y por otra, requiere encontrar ofertas laborales que satisfagan nuestras expectativas de vida a corto y largo plazo.

Para llevarla a cabo, tomamos en cuenta una variedad de factores internos (Casullo, M. et al. 1996, Crespo, C. y Ríos, T., 2002) y externos (Merino, E. et al. 2015, Mungarro, G. y Zayas, F., 2009). Identificar los primeros implica un proceso de autoconocimiento permanente. Pretender llegar al final de la educación media superior, e incluso superior; y elegir sin una reflexión previa nos puede llevar a decisiones que nos hagan sentir inconformes y truncar el alcance de metas en nuestro proyecto de vida. La tarea de cada individuo radica en detenerse a mirar quién es, lo que le gusta y para qué es hábil. Como parte de los factores internos, diversos autores (Casullo, 1996, Crespo y Ríos, 2002) han identificado que las creencias sobre la profesión son un elemento relevante.

Las creencias relacionadas con la elección de la docencia como actividad laboral ocupan un lugar importante en la toma de decisiones para la construcción de un proyecto de vida, ya que derivan en estabilidad emocional y desarrollo personal; o todo lo contrario (Meléndez y Páez, 2017). Tomando en cuenta que la docencia es una labor que requiere un profundo sentido de crítica social; entonces quienes la eligen tendrían que haber dedicado un tiempo significativo a reflexionar para llegar a la resolución de que ésta es un camino idóneo para satisfacer necesidades de tipo intelectual, personal y social.

Pero además del autoconocimiento, requerimos mantenernos atentos a los cambios del entorno y el acceso a oportunidades que nos brinda. Estos constituyen el segundo grupo de factores que influyen en la elección de una profesión, los externos o contextuales; y se trata de situaciones que no se tienen bajo control y se hacen evidentes

cuando la elección vocacional se relaciona con la satisfacción de las demandas de tipo social y familiar fuera de las expectativas propias, como seguir el ejemplo de los padres o buscar utilidad dentro de la sociedad (Gan y Soto, 2007).

A su vez, los factores externos expresados a través del contexto sociocultural contribuyen “*en la construcción de imágenes acerca de las profesiones basadas en las relaciones intersubjetivas entre la familia, el medio escolar y el entorno social, reforzadas a través de los medios de comunicación*” (Nava, 2000, p. 27), exaltando unas profesiones en detrimento de otras, o normalizando estereotipos sobre el éxito social y la felicidad.

Para la psicología social, esas imágenes reciben el nombre de representaciones sociales y de acuerdo con Moscovici (1961 citado en Vecina et al. 2017; Mazzitelli et al. 2009) son herramientas colectivas para interpretar y dar sentido a los comportamientos e intercambios sociales ante acontecimientos de los que no se posee información directa. Estas representaciones se consolidan a través de los discursos sociales dominantes que predisponen a las personas a una forma particular de pensar y comportarse en situaciones de la vida cotidiana.

Constituyen una estructura y una forma de organización para la información y para la construcción de las creencias, las opiniones y las actitudes referidas a un objeto y están ligadas a la memoria e historia grupal, teniendo por ello una gran resistencia al cambio (Abric, 2001 citado en Mazzitelli et al. 2009). Entre la diversidad de representaciones que se pueden atribuir a una profesión se encuentran las perspectivas de empleo al finalizar los estudios, la cantidad de dinero que se puede obtener al egresar o la percepción de mayor prestigio (Montesano y Zambrano, 2013). Todos igual de importantes, pues al final del camino constituyen un medio para el logro de objetivos y metas planteados en el proyecto de vida.

#### *El estudio de las creencias como un factor que influye en la elección de la docencia como profesión*

Como ya se mencionó, el proceso de toma de decisión respecto a qué actividad económica realizar en la vida adulta se ve influenciado por factores internos y externos. Para el caso que nos viene interesando, algunas investigaciones de corte cualitativo identifican a la familia, los amigos o las experiencias educativas previas como modelos ideales que influyen en la elección.

De igual manera, señalan que el estrato socioeconómico de origen; un peculiar gusto por trabajar con ciertos grupos de edad, como infantes o adolescentes; el interés personal por las materias a enseñar o una aparente seguridad laboral tradicionalmente otorgada al trabajo del docente; son otros de los factores externos a considerar.

Por su parte, el paradigma del pensamiento del profesor ofrece información sobre factores internos como las creencias, buscando entender cuáles son las que dirigen la acción antes y durante su ejercicio. Estas investigaciones (Porlán, 1988; Buchmann, 1987; citados en Félix, 2006; Durán, 2005) informan que las creencias dirigen la práctica profesional, ampliando o limitando su trabajo, las estrategias de enseñanza y en general, la realidad educativa. Estas se han formado mediante la imitación, la costumbre, los hábitos y las tradiciones familiares desde edades tempranas, y se reflejan en los comportamientos dentro del aula.

En México, Cruz (2008), Aguilar (2003) y Díaz, et al. (2010) han estudiado las creencias sobre la educación, la enseñanza, la escuela como institución, las funciones de los docentes y el papel de la educación en la sociedad en muestras de profesores en educación primaria y secundaria. Ellos han encontrado lo que se puede clasificar en dos tipos de docentes, los motivados intrínsecamente con creencias positivas hacia la docencia y la educación; y los motivados extrínsecamente que han guiado su decisión por creencias sobre sí mismos y su realidad económica que les llevaron a considerar a la docencia como la única opción laboral, aun cuando ésta no sea de su total agrado, es decir, se mira a la docencia como una segunda opción que se convirtió en la única pero última a la que se hubiera querido llegar.

Cualquiera que sea el caso, la metodología de investigación que predomina en el paradigma del pensamiento del profesor es la cualitativa mediante observación, entrevista o cuestionarios (Marcelo, 1987). Estos últimos se usan en complemento con otros, como el diario de clase; para estudiar factores que influyen en las decisiones de los profesores utilizando preguntas abiertas o escalas tipo Likert que son posteriormente retomados para elaborar guiones de entrevista. Ésta es la técnica que se utiliza con más frecuencia tanto en el formato abierto como en el cerrado o semiestructurado, para analizar con profundidad las creencias de los profesores acerca de la enseñanza. Aunque son útiles, tienen limitaciones dependientes de la habilidad del investigador para obtener información y formular preguntas a los entrevistados. Tanto el planteamiento como el análisis de los datos se enmarcan en la fenomenología como paradigma que pretende dar cuenta de la realidad a través de lo referido por quienes experimentan de primera mano el fenómeno de interés.

Los principales resultados señalan que los docentes con creencias positivas hacia la docencia se piensan a sí mismos como agentes de cambio, capaces de contribuir activamente a la transformación social transmitiendo y reproduciendo conocimientos, valores y actitudes. Se consideran sujetos críticos y reflexivos que ejercen una función mediadora entre los planes y programas de estudio y los miembros más jóvenes de la sociedad. Los más

experimentados (Díaz, et al. 2010), además, dan cuenta de un mayor uso de rutinas en la resolución de conflictos lo cual les permite centrar su atención a la enseñanza y no a la gestión del aula.

Por su parte los docentes con creencias tendientes a la desvalorización de la docencia se caracterizan por pensarla como una actividad que asegura un ingreso estable para el cual se tiene que trabajar poco y por lo tanto es la actividad más fácil a la cual tuvieron oportunidad de acceder, ya sea porque su entorno no les permitió elegir otra o bien porque las tradiciones familiares así lo dictaron. En suma, se trata de profesores que creen que su trabajo radica sólo en transmitir sus propios conocimientos sin el más mínimo de esfuerzo.

Datos similares se han encontrado en docentes de Perú (Chuquilin, 2014), Colombia (Said-Hung et al. 2017) y Argentina (Mereshián y Calatayud, 2009). Hay docentes que al inicio de su carrera no tenía más interés que el económico pero con el tiempo construyeron una imagen de la docencia diferente; otros se consideran altruistas y agentes de cambio para la humanidad aun cuando se tengan bajos salarios, un limitado estatus social o se haya elegido como segunda opción profesional.

### **Conclusiones y comentarios finales**

Elegir una actividad económica y laboral forma parte de la determinación de un proyecto de vida y, por lo tanto, es preciso llevarla a cabo tomando en cuenta la mayor cantidad de información posible y así, asegurar que se estará decidiendo por el camino adecuado. Para el caso de la docencia, las investigaciones han encontrado que no siempre representa la primera opción e incluso que se llega a ella primordialmente por la influencia de factores externos como la herencia familiar o las condiciones socioeconómicas.

Estos resultados han sido observados con frecuencia en profesores y profesoras de educación básica en América Latina sugiriendo así un posible patrón de precarización de la docencia desde sus cimientos, es decir, desde el hecho de que se le considera como una profesión de segunda y a quienes la desempeñan como profesionistas frustrados o de baja calidad. Y más allá de estar o no de acuerdo con estas etiquetas, las consecuencias sobre las condiciones laborales de los docentes se resumen en bajos salarios, jornadas laborales extenuantes y espacios de trabajo precarizados.

Es importante señalar que este tema de investigación presenta un área de oportunidad en la población de docentes de educación media superior, quienes representan el vínculo entre los primeros años de escuela y la formación profesional, y para el caso de México, en muchos casos se convertirán en parte de la última experiencia educativa de los adolescentes quienes tendrán que incorporarse al campo laboral inmediatamente después de obtener su certificación como bachiller. Por ello, conocer las creencias con las que llegan estos profesores al aula es importante, pues ellos podrían implantar una semilla de interés por el aprendizaje continuo en sus estudiantes, o bien verlos como meros receptores de información, parte del engranaje que les significa dedicar su vida a una profesión que no les agrada.

En suma, tanto los factores internos, como las creencias; y los factores externos, deben ser conocidos con anterioridad a la toma de decisión, de lo contrario la elección puede basarse en elementos de carácter fantasioso y derivar en actividades académicas y laborales que ofrezcan poca satisfacción y desarrollo personal.

El conocimiento de estos factores constituye el cúmulo de información necesario para el proceso psicológico de la toma de decisión y por lo tanto son elementos clave para hacerlo de la manera más eficiente, es decir, que como individuos podemos tomar decisiones que nos proporcionen los más altos niveles de satisfacción posible sin tener que por ello sacrificar relaciones interpersonales, familiares, espacios de convivencia o hasta recursos económicos.

Si bien la elección de carrera es uno de los elementos que componen la construcción de un proyecto de vida, no es el único pero quizá sí el más trascendente por las implicaciones que tiene a largo plazo. Aún cuando se reconozca la posibilidad de dejar en algún momento esa actividad, lo cierto es que los conocimientos y las habilidades construidas al entrar a un contexto profesional constituirán un enfoque para nuestra interpretación de la realidad, haciendo difícil desprendernos de él.

Para el caso de la docencia, siendo una profesión con características particulares; elegirla de manera consciente, reconociendo las creencias que tenemos sobre ella; así como ubicarla en nuestras metas de vida, requiere mucha información al respecto, pues se trata de una actividad rodeada de estereotipos, prejuicios y expectativas sobre lo que se realiza, que nos pueden llevar a ejercerla de maneras completamente polarizadas según la entendamos.

Así mismo, es importante no olvidar que los resultados ofrecidos por este tipo de investigaciones cualitativas no deben tomarse como base para una generalización pues se abonaría a los argumentos que sostienen la desvalorización de esta profesión. Son más bien la oportunidad para reflexionar y regresar a la docencia el lugar que le corresponde como agente de cambio social, atrayendo sólo a quienes tienen un verdadero interés por ella.

Para lograrlo es necesario dedicar recursos de investigación a entender las particularidades de la docencia en educación media superior, sobre todo por el hecho de atraer a profesionistas con una formación superior dentro de un campo de conocimiento específico pero no así sobre pedagogía o didáctica especializada; llevándoles a ejercer la

docencia con base en sus creencias construidas a través de la propia experiencia de escolarización, sin poder garantizar así, la mejor ejecución de sus actividades dentro del aula.

## Referencias

- Aguilar, J. "Aproximación a las creencias del profesorado sobre el papel de la educación formal, la escuela y el trabajo docente". *Revista Región y sociedad* (en línea), Vol. 15, No. 26, 2003, consultada por internet el 19 de febrero de 2019. Dirección de internet: [http://www.scielo.org.mx/scielolink?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252003000100003](http://www.scielo.org.mx/scielolink?script=sci_arttext&pid=S1870-39252003000100003)
- Casullo, M., A. Cayssials, M. Fernández, L. Wasser de Diuk, J. Arce, y L. Álvarez, (1996). *Proyecto de vida y decisión vocacional*. México: Paidós.
- Crespo, C. y T. Ríos (2002) *Eligiendo mi carrera. Un proyecto de vida*. México: UNAM
- Cruz, I. "Creencias pedagógicas de profesores: el caso de la licenciatura en nutrición y ciencia de los alimentos en México" *Revista Curriculum* (en línea), Vol. 21, 2008, consultada por internet el 7 de agosto del 2019. Dirección de internet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2917451>
- Chuquilin, J. "Ser profesor de educación secundaria en el Perú: última opción, un paso transitorio y una oportunidad de empleo" *Revista Educación* (en línea), Vol. 38, No. 2, 2014, consultada por internet el 10 de septiembre de 2018. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44031370005.pdf>
- Díaz, C., P. Martínez, I. Roa, M. Sanhueza. "Los docentes en la sociedad actual: sus creencias y cogniciones pedagógicas respecto al proceso didáctico" *Polis Revista de la Universidad Bolivariana* (en línea), Vol. 9, No. 25, 2010, consultada por internet el 25 de abril del 2019. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30512376025>
- Durán, E. (2005). *Creencias de los egresados de posgrado sobre su tarea docente*. México: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Félix, V. (2006). Creencias pedagógicas, formación y prácticas de enseñanza del futuro profesor. En Durán, E. (Coord.) *Comprender los procesos escolares. Creencias, valores y emociones* (pp. 13-49) México: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Gan, F. y R. Soto (2007). *Carrera profesional: claves, competencias y vitaminas*. España: Díaz de Santos.
- Marcelo, M. (1987) *El pensamiento del profesor*. España: Ediciones Ceac.
- Mazzitelli, C., S. Aguilar, A. Guirao, y A. Olivera. "Representaciones sociales de los profesores sobre la docencia: contenido y estructura" *Educación, lenguaje y sociedad* (en línea), Vol. 6, No. 6, 2009, consultada por internet el 11 de septiembre del 2018. Dirección de internet: <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/ieles/n06a14mazzitelli.pdf>
- Meléndez, R. y M. Páez. "El proyecto de vida profesional en la formación de las carreras pedagógicas: una estrategia para su desarrollo". *Varona, revista científico-metodológica* (en línea), No. 65 (septiembre - diciembre), 2017, consultada el 13 de agosto del 2019. Dirección de internet: <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rVar/article/view/22>
- Mereshián, N. y P. Calatayud. "Alternativas en la elección de la carrera docente" *Educación, lenguaje y sociedad* (en línea) Vol. 6, No. 6, 2009, consultada el 23 de abril del 2019. Dirección de internet: <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/ieles/n06a13mereshian.pdf>
- Merino, E., G. Morong, A. Arellano, E. Merino. "Características, motivaciones y expectativas de estudiantes de género masculino de carreras pedagógicas de la Universidad Bernardo O'Higgins". *Actualidades Investigativas en Educación*. (en línea) Vol. 15 No. 3, 2015, consultada por internet el 18 de Septiembre de 2018. Dirección de internet: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v15i3.20903>
- Montesano, J.; Zambrano, E. (2013) *Factores que influyen en la elección de una carrera universitaria en la Universidad Católica Andrés Bello*. Tesis de licenciatura. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela.
- Mungarro Robles, Gloria del Carmen; Zayas Pérez, Federico (2009) *Elección de carrera docente*. X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Consultado por internet el 10 de septiembre de 2018. Dirección de internet: [http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area\\_tematica\\_16/ponencias/0254-F.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_16/ponencias/0254-F.pdf).
- Nava, G. (2000) *El imaginario en torno a la elección de carrera. Una estrategia de intervención desde la perspectiva del psicoanálisis*. México: Plaza y Valdés Editores.
- Ortega y Gasset, José (1976) *Ideas y creencias*. España: Espasa-Calpe S.A.
- Quintana, J. (2001) *Las creencias y la educación. Pedagogía cosmovisional*. España: Herder
- Said-Hung, E.; G. Gratacós y J. Valencia. "Factores que influyen en la elección de las carreras de pedagogía en Colombia". *Educ. Pesqui.*, (en línea) Vol. 43, No.1, 2017, consultada por internet el 18 de septiembre del 2018. Dirección de internet: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201701160978>
- Vecina, C., S. San Román y D. Doncel. "Discurso del profesorado en torno a la sociedad, la familia, la docencia y su función social". *Aposta. Revista de ciencias sociales*, (en línea), Vol. 72, 2017, consultada por internet el 19 de septiembre del 2018. Dirección de internet: <http://www.apostadigital.com/revistav3/hemeroteca/vecina8.pdf>

# DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA DEL MAPEO DE LA CADENA DE VALOR PARA PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

M.S.M. Ricardo Alberto Carbajal Sánchez<sup>1</sup>, Dra. Verónica Gallegos Orozco<sup>2</sup>,  
M.L.C.S Cinthya Isabel López Valdivia<sup>3</sup>, M.C. Iza Iveth Ronquillo Ornelas<sup>4</sup> y  
Dra. Miriam Morayma Santos Beltrán<sup>5</sup> M.F. Zyomara Edith Quiñonez Alarcón<sup>6</sup> Dr. Audel Santos Beltrán<sup>7</sup>

**Resumen**— Este trabajo presenta un análisis del uso e importancia del mapeo de flujo de valor (VSM, por sus siglas en inglés) en las empresas, motivando a las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs), siendo una herramienta de diagramas de procesos valiosa para el desarrollo de procesos esbeltos. Con esta técnica se visualizan flujos de productos por diversos pasos de procesamiento, ilustra flujos de información que resultan del proceso, así como información para controlar el flujo por un proceso. Para crear un proceso eficiente es necesario comprender el negocio completo, inclusive los procesos de producción, flujos de material y flujos de información. El VSM no está limitado a este contexto y se aplica fácilmente a servicios, logística, distribución o prácticamente todo tipo de procesos.

**Palabras clave**—Value Stream Mapping, VSM, esbeltos, logística.

## Introducción

El mapa de flujo de valor, también conocido como gráficos de valor (Value Stream Mapping, por sus siglas en inglés) es un tipo especial de herramienta de diagrama valiosa para el desarrollo de procesos esbeltos en las empresas. Con esta técnica, es posible visualizar el flujo de productos mientras se va moviendo, desde el proveedor hasta el cliente final.

Se trata de una técnica normalmente empleado en empresas manufactureras para el apoyo en el desarrollo de cadenas de valor más competitivas, eficientes y flexibles, buscando afrontar las dificultades de un ambiente “agresivo” dentro de la arena producto – mercado, donde las pequeñas y medianas empresas tienen la difícil tarea de sobrevivir.

El propósito de la herramienta es mapear las actividades con y sin valor añadido necesariamente para llevar una familia de productos desde la materia prima a producto terminado, o en el caso de las empresas dedicadas al sector de comercialización, su distribución, esto con el objetivo de localizar oportunidades de mejora mediante técnicas y conceptos usados para la planificación de la producción y graficar un estado futuro y actual de la cadena de suministro. Al crear el VSM se puede ver el estado actual del proceso, con el fin de mejorar las operaciones dentro de la cadena de suministro resaltando la interrelación entre los flujos de información y materiales, ayudando al crecimiento de las pymes posicionándose en el mercado, generar el ciclo de mejora continua y eficientando la forma de trabajar con vistas.

## Descripción del Método

La construcción de un VSM bosqueja una situación actual, pero no define las actividades que deben llevarse a cabo para realizar un proceso.

<sup>1</sup> M.S.M. Ricardo Alberto Carbajal Sánchez es Profesor de tiempo completo en el área de logística de la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur, Chihuahua, Chih. [rcarbajal@utcsur.edu.mx](mailto:rcarbajal@utcsur.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Verónica Gallegos Orozco es Profesora de tiempo completo en el área de Ingeniería en Nanotecnología y Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur, Chihuahua, Chih. [vgallegos@utcsur.edu.mx](mailto:vgallegos@utcsur.edu.mx)

<sup>3</sup> La M.L.C.S Cinthya Isabel López Valdivia se desempeña como profesora de tiempo completo en el área de logística de la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur, Chihuahua, Chih., [clopez@utcsur.edu.mx](mailto:clopez@utcsur.edu.mx)


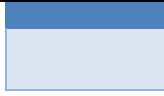

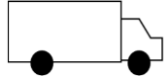



<sup>4</sup> La M.C Iza Ronquillo Ornelas es Profesora de Ingeniería en Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur, Chihuahua, Chih. [ironquillo@utcsur.edu.mx](mailto:ironquillo@utcsur.edu.mx)

<sup>5</sup> La Dra. Miriam Santos Beltrán es Profesora en la carrera de T.S.U. Logística área cadena de suministro y en la licenciatura en diseño y gestión de redes logística en la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur, Chihuahua, Chih. [msantos@utcsur.edu.mx](mailto:msantos@utcsur.edu.mx)

<sup>6</sup> La M.F. Zyomara Edith Quiñonez Alarcón es Profesora de tiempo completo en el área de logística en la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur, Chihuahua, Chih. [msantos@utcsur.edu.mx](mailto:msantos@utcsur.edu.mx)

<sup>7</sup> El Dr. Audel Santos Beltrán es Profesor de tiempo completo en el área de nanotecnología en la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur, Chihuahua, Chih. [msantos@utcsur.edu.mx](mailto:msantos@utcsur.edu.mx)

Se debe aclarar que el primer paso es la construcción de un VSM que bosqueje la situación actual, mas no definen las actividades que se deben llevar a cabo para realizar este proceso. Conlleva el uso de simbología para su construcción, mostrando alguno de estos símbolos el cuadro 1.

Nombre	Descripción	Simbología				
Cliente/Proveedor o localizaciones externas	Si se ubica en la esquina superior izquierda representa al <b>proveedor</b> ; Si se ubica en la esquina superior derecha, representa <b>clientes</b> .					
Operación de control	Representa un departamento, operación o equipo con un flujo de material.					
Datos del proceso	Se ubica debajo de otros íconos que necesitan datos para comprender el sistema, por ejemplo los tiempos de ciclo y el total de turno en la que se trabaja la operación, siempre basados en la programación de producción.	<table border="1"> <tr><td>Tiempo de ciclo del proceso</td></tr> <tr><td>Tiempo de ciclo del producto</td></tr> <tr><td>Turnos empleados</td></tr> <tr><td>Índices de efectividad</td></tr> </table>	Tiempo de ciclo del proceso	Tiempo de ciclo del producto	Turnos empleados	Índices de efectividad
Tiempo de ciclo del proceso						
Tiempo de ciclo del producto						
Turnos empleados						
Índices de efectividad						
Inventario / material parado	Aquí se indica la cantidad de producto almacenado y el tiempo que durará dentro de dicho almacén.					
Transporte	Índica un envío hacia clientes o recepción de proveedores; dentro del icono se puede indicar el <i>lead time</i> .					
Flecha de flujo de material	Indica que el material se traslada de un proceso a otro.					
Oportunidad de mejora en el proceso	Ayuda a resaltar problemas en el proceso, donde el usuario puede redactar soluciones o ideas.					
Flujos de información	Pueden ser manuales (línea recta, papeles, informes, conversaciones) o electrónica (línea discontinua, datos electrónicos, internet, red interna, etc).					

Cuadro 1. Simbología del VSM

Existe otra simbología que puede ser utilizada para complementar el diagrama, sin embargo, se requiere de una expertiz en el área, el cual se va adquiriendo conforme avance el proceso de diagramación y de mejora continua.



Figura 1. Inicio del VSM

El flujo de materiales deberá empezar siempre con el cliente, y finalizar con el proveedor, tal como la señora la figura 1. En la caja de datos se anotan datos como requerimientos de cliente o condiciones, necesidades mensuales y/o diarias del producto, entre otros. En el icono del transporte deberá colocarse las frecuencias de entrega, en días o semana, dependiendo de cada organización.

Después se deben colocar todas las operaciones del proceso, extraída del diagrama de flujo de operaciones, y el flujo de información entre operaciones, como lo muestra la figura.

Después de haber definido claramente el proceso, se procede a realizar un **estudio de tiempos** con el objetivo de identificar cuál es el tiempo de ciclo, basados en las actividades que constituye dicho proceso, desglosando la secuencia y datos necesario para su representación.

El estudio de tiempos no solo se convirtió en una herramienta para medir el tiempo de ciclo del proceso, sino que también se consolidó como una forma de ver todo el sistema y poder encontrar oportunidades de mejora dentro de del diagrama. No es objeto de este trabajo la metodología para toma de tiempos.

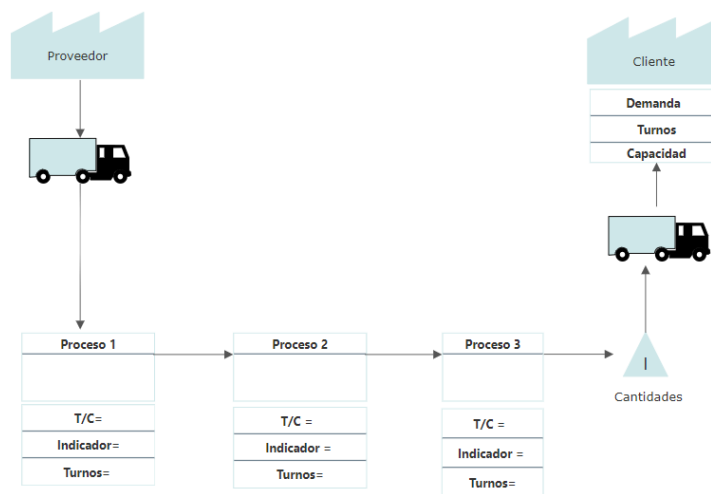


Figura 2. Desarrollo del mapeo de la cadena de valor

Una vez se tiene la muestra representativa con la cual se va a realizar el estudio de tiempos, se procede a definir las tareas de cada uno de las actividades que implica el proceso objeto de estudio, para proceder a calcular el tamaño de muestra para cada tarea.

Un método estadístico consiste en efectuar un cierto número de observaciones preliminares y luego aplicar la fórmula para un nivel de confianza, normalmente del 95% y un margen de error de 5%. Se recomienda el uso de la ecuación 1, donde “Z” es la puntuación estándar del nivel de confianza deseado, “e” se refiere al margen de error, “N” es el tamaño de la población.

$$Tamaño\ de\ la\ muestra = \frac{\frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2}}{1 + \frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2 * N}}$$

Ecuación 1. El tamaño de la muestra

Nivel de confianza	99.73%	99%	98%	96%	95.45%	95%	90%	80%	68.27%	50%
Z	3.00	2.58	2.33	2.05	2.00	1.96	1.645	1.28	1.00	0.6745

Cuadro 2. Niveles de confianza.

Después de haber determinado el tiempo que se demora la muestra representativa en pasar por todas las etapas del proceso, se procede a realizar el trazado del Value Stream Mapping de la situación actual.

Para esto, se recomienda el uso de software para su diagramación, el cual permite realizar el trazado de mapas de cadena de valor logrando obtener un estudio de tiempos y la definición de actividades del proceso para así crear VSM del estado actual.

Un punto importante para las empresas tanto industriales o comercializadoras, es la medición de indicadores.

Ante de comenzar, el usuario interesado en realizar el diagrama VSM debe entender algunos conceptos fundamentales:

- **Capacidad efectiva:** Se refiere a la capacidad que se quiere alcanzar dadas las restricciones operacionales.
- **Tiempo de ciclo:** Es el tiempo promedio entre la producción de dos unidades consecutivas
- **Tiempo takt:** Es el tiempo de ciclo permitido para la producción de un elemento que cumpla con la demanda. Es importante mencionar que este cálculo ya es una herramienta esbelta.

$$Takt\ Time = \frac{Tiempo\ disponible\ de\ producción}{Demanda\ de\ cliente}$$

Ecuación 2. Cálculo del takt time.



- **Tiempo de entrega logística:** intervalo de tiempo que tarda la organización desde que se abastece de materias primas, materiales e insumos hasta que el producto terminado es distribuido al cliente.

El siguiente paso consiste en la selección de técnicas apropiadas para la mejora del proceso basado en la identificación de los desperdicios que hacen que el proceso no resulte más eficiente, refiriéndonos a las herramientas lean, las cuales se recomienda utilizar las siguientes:

1. Kanban
2. Estandarización
3. 5`s
4. Poka-Yoke
5. Kaizen
6. Heijunka
7. Takt-Time
8. SMED
9. Balanceo de líneas
10. Rediseño de layout.
11. 5 porqués
12. 8 D`s
13. TPM

Para finalizar con esta metodología general del VSM, se debe relacionar la planeación del control de producción y/o logística; como cada organización es distinta desde el punto de vista de la naturaleza del proceso, un MRP (planeación de los requerimientos de materiales) sería funcional para empresas que cuentan con un nivel de producción de media a alta producción anual, y para empresas con un nivel de producción inferior se puede utilizar las herramientas de pronósticos de demanda, por ejemplo suavización exponencial o regresión lineal. Dentro del VSM, debe incluir esta información de flujos de materiales con líneas rectas (si es algo tangible) o con líneas en zig-zag (si es información electrónica), para unir los procesos.

### Comentarios Finales

Al mencionar herramientas de manufactura esbelta o seis sigma, en conjunto llamado modernamente “lean seis sigma”, lo primero que se le viene a cualquier persona con conocimientos básicos de las disciplinas de industrial es que debe ser aplicado a grandes empresas y corporativos, dejando a un lado las pequeña y medianas empresas.

Las PYMES, que representan el porcentaje de fuerza laboral más importante del país, pueden mejorar la administración de sus operaciones basados en principios básicos industriales; no significa que deberán invertir en una acreditación para que realmente demuestren mejores, solamente utilizar aquellas herramientas que el empresario necesite para mejorar aspectos como productividad, ciclos de tiempo y diseño del trabajo.

Esta herramienta no se enfoca exclusivamente a procesos industriales, si no a cualquier proceso de la empresa, como en la logística y en la administración, permitiendo sembrar las bases de la mejora continua y al mismo tiempo cumplir con tiempos de entrega y satisfacción de la demanda.

### Referencias

#### I. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, J. (2004). Sistema de Costeo, la asignación del costo total a productos y servicios. Colombia: Universidad de Bogota.
- Cuatrecasas, L. (2011). Procesos en flujo flexible Lean. Díaz de Santos.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad. Díaz de Santos.

### Notas Biográficas

El **M.S.M. Ricardo Alberto Carbajal Sánchez**. Este autor es profesor de la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México. Terminó sus estudios de postgrado en sistemas de manufactura en el Instituto Tecnológico de Chihuahua.

La **Dra. Verónica Gallegos Orozco** es profesora investigadora en la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur. La Dra. tiene maestría y doctorado en Ciencias de Materiales del Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), Chihuahua, México. Verónica ha publicado más de 10 artículos en revistas revisadas por pares. Ha presentado más 30 artículos en congresos nacionales e internacionales.

La **M.L.C.S Cinthya Isabel López Valdivia** actualmente se desempeña como jefa de carrera en el área de logística, teniendo experiencia como profesora de tiempo completo en la misma área y en la industria de maquinados y automatización.

La **Dra. Miriam Santos Beltrán** es Profesora en la carrera de T.S.U. Logística área cadena de suministro, tiene maestría y doctorado en Ciencias de Materiales del Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), Chihuahua, México, publicando artículos a nivel nacional e internacional en su área.

La **M.C Iza Iveth Ronquillo Ornelas** es profesora de Ing. en mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur. Terminó sus estudios de posgrado en Ciencias de la Administración de Instituto Tecnológico de Chihuahua.

La **M.F. Ziomara Edith Quiñonez Alarcón** es Profesora de tiempo completo en el área de logística en la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur, cuenta con una maestría en finanzas por parte de la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur.

El **Dr. Audel Santos Beltrán** es profesor investigador en la Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur. El Dr. tiene maestría y doctorado en Ciencias de Materiales del Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), Chihuahua, México. Audel es autor de 10 artículos indexados internacionales y ha trabajado con desarrollos tecnológicos para diversas empresas.

# ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE MICROCUENCAS COMO ALTERNATIVA DE DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA PLANIFICACIÓN URBANA EN PLANICIES DE INUNDACIÓN

M.I.P.A. Víctor Roberto Carballo Cruz<sup>1</sup> y Dra. Eunice Pérez Sánchez<sup>2</sup>

**Resumen**—El desconocimiento de los servicios ambientales destruye y minimiza la funcionalidad de los sistemas ambientales. El crecimiento de infraestructura urbana de forma desordenada bloquea los cauces naturales de las escorrentías, provocando eventos de inundación que con altas pérdidas materiales y económicas importantes. Por lo tanto, conocer el comportamiento de los sistemas ambientales permite identificar áreas para el desarrollo urbano y proponer obras que funcionen como reservorios de agua que amortigüen el impacto de las grandes avenidas de agua, de esta manera, disminuir la vulnerabilidad por inundaciones. La caracterización de zonas urbanas mediante modelos predictivos en microcuencas permitió definir los polígonos y plantear los usos sostenibles de los recursos para una planificación urbana y manejo del territorio de forma adecuada. Por otra parte, el modelo generado demostró que el desarrollo urbano en Tabasco no ha considerado la dinámica de las microcuencas y ha modificado los causas provocando una mayor retención de agua que incrementó el nivel de inundación en las zonas urbanas. Se proponen estrategias de mitigación con base en la vocación natural de las microcuencas.

**Palabras clave**—Microcuenca, inundación, mitigación, desarrollo urbano, usos sostenibles.

## Introducción

La llanura costera en la que se encuentra localizado el Estado de Tabasco constituye la última provincia fisiográfica de la cuenca Grijalva, la cual se encuentra en proceso de formación, desde el punto de vista geológico. Es un territorio emergido por actividad tectónica y que desde el Cuaternario reciente se produce un intenso depósito de aluviones procedentes de la cuenca alta (Ortiz et al., 1991; Velázquez, 1994; Zavala; 2016).

A lo largo de la historia de la cuenca Grijalva, el territorio que ocupa en Tabasco el cauce del río ha registrado modificaciones, que localmente se han llamado “rompidos” de 1675 hasta 1940. A partir de 1970, por efecto del crecimiento de las diferentes actividades antrópicas y el crecimiento demográfico, los sistemas hidrológicos superficiales han sido fragmentados por vías de comunicación y desarrollo urbano de manera desordenada. Sin embargo, la frontera urbana se encuentra supeditada a las diferentes actividades productivas, basadas principalmente en demanda de recursos agropecuarios e industriales, provocando los diferentes cambios de uso de suelo del territorio (Tudela, 1992; Sánchez y Mariles, 2005; Capdepon, 2014).

En forma particular, Villahermosa, la ciudad capital, ha registrado un crecimiento poblacional elevado, equivalente al 35.13% del total de la población del estado, lo cual ha provocado una fuerte demanda de vivienda con un marcado crecimiento urbano desordenado. Villahermosa es, por lo tanto, una ciudad modificada en su dinámica hídrica que ha presentado una serie de eventos de inundación, manifestando su momento catastrófico en octubre de 2007, por lo que es necesario rediseñar la ingeniería de los procesos constructivos que favorezca los flujos de agua pluvial y reducir la vulnerabilidad de la población.

La cuestión del desarrollo es un conjunto de dificultades ambientales cuyo origen se encuentra en el balance negativo entre la permanencia de los ecosistemas y las necesidades de la población. En este sentido, la unidad física básica de regulación del agua es la cuenca, definida como la unidad del territorio donde escurre el agua y se almacena o fluye a través de una red hidrográfica, esta a su vez integrada por subcuencas y estas últimas por microcuencas. Sin embargo, se pueden identificar unidades topográficas menores debido a una mayor fragmentación ocasionada por obras antrópicas locales que definen el comportamiento hidrológico dentro de la microcuenca, que en el presente trabajo se definen como nanocuencas.

Por lo tanto, el presente trabajo tiene por objetivo conocer el comportamiento de los sistemas ambientales permite identificar áreas para el desarrollo urbano y proponer obras que funcionen como reservorios de agua que amortigüen el impacto de las grandes avenidas de agua, de esta manera, disminuir la vulnerabilidad por inundaciones mediante la evaluación hidráulica de nanocuencas en la ciudad de Villahermosa para tomar medidas de mitigación en la reducción del riesgo de inundación y sus impactos en el desarrollo económico y urbano local.

## Descripción del Método

<sup>1</sup> M.I.P.A. Víctor Roberto Carballo Cruz. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [vcarballo@hotmail.com](mailto:vcarballo@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dra. Eunice Pérez Sánchez. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (autor correspondiente). [eukha98@hotmail.com](mailto:eukha98@hotmail.com)

### Zona de Estudio

Tabasco se localiza en la zona del trópico húmedo y pertenece a la Cuenca del Grijalva-Usumacinta, la cual descarga anualmente más de 100 mil millones de  $m^3$  de agua; es la entidad que registra la mayor precipitación anual, que varía de 1,500 mm en la costa, hasta más de 3000 mm en el interior. En el estado llueve la mayor parte del año, abarcando este periodo, de junio a marzo. Las lluvias se intensifican en el verano, cuando se dan los grandes aguaceros, mientras que en otoño e invierno se presentan los “nortes”, que son tormentas acompañadas de fuertes vientos provenientes del Golfo de México y frentes fríos.

El sistema fluvial de Tabasco se constituye con los caudales del río Usumacinta y el río Grijalva, con numerosos afluentes que desembocan en el Golfo de México. El volumen medio anual es de 125 mil millones de  $m^3$ , que representan el 35% de las corrientes del país, formando un amplio cauce que inunda grandes áreas. En los meses de septiembre y noviembre se alcanza los máximos niveles de agua causando inundaciones por el desbordamiento de los ríos. En este contexto de inundaciones anuales debido a las lluvias y a los escurrimientos las repercusiones en el desarrollo económico y urbano de la región son significativas.

La zona de estudio se localiza en el municipio de Centro, Tabasco, en el área denominada Reserva Mazaltepec (fig. 1), en el Distrito XIII definido en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Villahermosa y Centros Metropolitanos del Municipio de Centro, Tabasco 2008-2030 (H. Ayuntamiento de Centro, 2008).

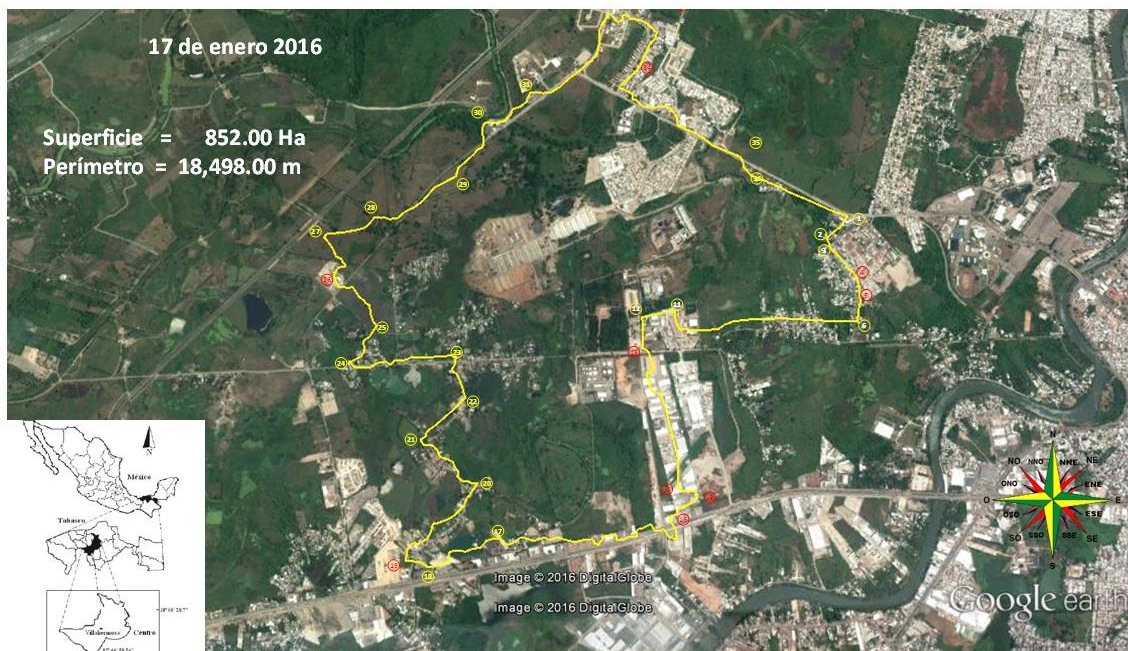


Figura 1. Delimitación de la zona de estudio.

### Definición de los componentes de la microcuenca Mazaltepec

Se analizó la imagen LiDAR para realizar el Modelo digital de elevación de alta resolución disponible en la página de internet del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, con una resolución de 5 m, este se obtiene de la nube de puntos ajustada al terreno mediante procesos geodésicos, seleccionando los puntos para la aplicación de una interpolación, eliminando aquellos puntos que no pertenecen al terreno como los reflejados por infraestructura, vegetación y objetos aéreos como nubes o pájaros.

Los caudales de aportación de agua pluvial en un sistema de drenaje, dependen de múltiples factores, los más importantes considerados fueron: Área de la cuenca, longitud del cauce principal, pendiente del cauce principal, intensidad de la precipitación, coeficiente de escurrimiento y azolve.

### Análisis de la información climatológica.

La información de la estación #27054 Villahermosa (DGE) se analizó ajustándola a las distribuciones de probabilidad que se recomienda utilizar cuando se estudian registros de lluvias; se aplicaron seis distribuciones cuyos resultados se revisaron mediante la aplicación de una prueba de momentos de máxima verosimilitud para determinar a cuál se adaptan mejor los valores reales.

### *Métodos probabilísticos para el cálculo de la lluvia de diseño (Intensidad –Duración –Frecuencia)*

En la estadística existen infinitud de funciones de distribución de probabilidad teóricas; pero obviamente no es posible probarlas todas para un problema en particular. Por lo cual es necesario escoger entre esas funciones, las que mejor se adapten al problema bajo análisis (Pereyra-Díaz et al., 2005). La metodología empleada para el cálculo de las curvas Intensidad, Duración y Frecuencia (IDF) consiste en realizar un análisis de frecuencia de valores máximos de precipitaciones registradas, así como su duración.

Una vez conocida la muestra de valores extremos de las Lluvias Máximas en 24 hr se llevó a cabo el análisis para los Períodos de Retorno (Tr) para 2, 5, 10, 20, 50, 100 etc. años, aplicando métodos probabilísticos directos mediante las funciones de probabilidad más usuales en la práctica, y que se mencionan a continuación: Normal, Log normal, Gumbel, Exponencial, Gamma y Doble Gumbel.

Se debe considerar que para cada sitio específico deben determinarse dos familias de curvas una para las duraciones más cortas, entre 5 y 60 o 120 minutos y otra entre 60 o 120 minutos hasta 24 horas e incluso hasta varios días (Campos-Aranda, 2012). Se utiliza el método de Chen (1983), que consiste en una fórmula general de intensidad-duración-período de retorno, útil para estimaciones dentro del intervalo de 5 minutos a 24 horas. Para la aplicación de la fórmula de Chen se requiere conocer los cocientes: lámina de lluvia-duración, lámina de lluvia-período de retorno.

### *Estimación de gastos pluviales.*

Los métodos que se describen a continuación, se aplicaron con la finalidad de estimar la avenida que producirá una tormenta si se cumple con una de las condiciones siguientes:

- a) La cuenca en estudio está pavimentada y es relativamente pequeña, por lo cual se considera que no es necesaria la simulación detallada de su funcionamiento mediante modelos matemáticos. Este caso incluye las subcuencas asociadas a un sistema principal de drenaje parcelario.
- b) La cuenca se drena en forma natural, pero existe un dren que lleva las aguas del lado sur de la carretera hasta el cauce de alivio que se encuentra al norte del predio analizado.

### *Estimación del tiempo de retorno*

El periodo de retorno (Tr), se define como el número de años promedio en el cual el evento puede ser igualado o excedido cuando menos una vez. Existen diversos autores que han propuesto ecuaciones para estimar el parámetro, en el caso particular se empleó el programa el programa de distribución Ax+B, que emplea la ley Weibull como función (Merlos, 2016).

### *Calculo del Coeficiente de escurrimiento (Cesc)*

La respuesta de los caudales en la cuenca depende de factores como: la pendiente, la geometría del cauce y el escurrimiento. De esta manera, las cuencas conforman un sistema de procesos y respuestas en donde la escorrentía superficial es de los factores más importantes, relacionados con los desastres naturales y daños de las inundaciones. Para cada nanocuenca, con base en la metodología de un modelo de sistemas de información geográfica, se estimó el caudal con mayor precisión.

Las principales variables o factores físicos y geográficos que influyen en el escurrimiento y caudal estimado incluyen: la precipitación, el uso de suelo, tipo de suelo, tiempo de retraso, pendiente y longitud del cauce. De esta manera, el modelo permitió una aproximación para la estimación de la magnitud y distribución del escurrimiento y gastos de caudal en las unidades hidrológicas dentro de la cuenca.

## **Resultados**

### *Características de la microcuenca.*

La microcuenca de la Reserva Mazaltepec es un terreno sensiblemente plano, con cobertura vegetal, dedicado al pastoreo de ganado vacuno, encontrándose bosque formados por acahuales y algunos árboles de manera aislada como se ilustra en las fotografías. Tiene suelos arcillosos de capa muy gruesa e impermeable.

El sentido del escurrimiento en la zona de estudio es hacia el noreste. La pendiente de la cuenca se obtuvo de la identificación del máximo recorrido del flujo de agua hasta su descarga en el dren principal existente. La cuenca hidrológica, por el desarrollo de infraestructura vial, se ha fraccionado en microcuencas, estas a su vez, se encuentra subdividida en nanocuencas. A partir del análisis topográfico de las coberturas LiDAR, se definieron en nueve nanocuencas (fig. 2).

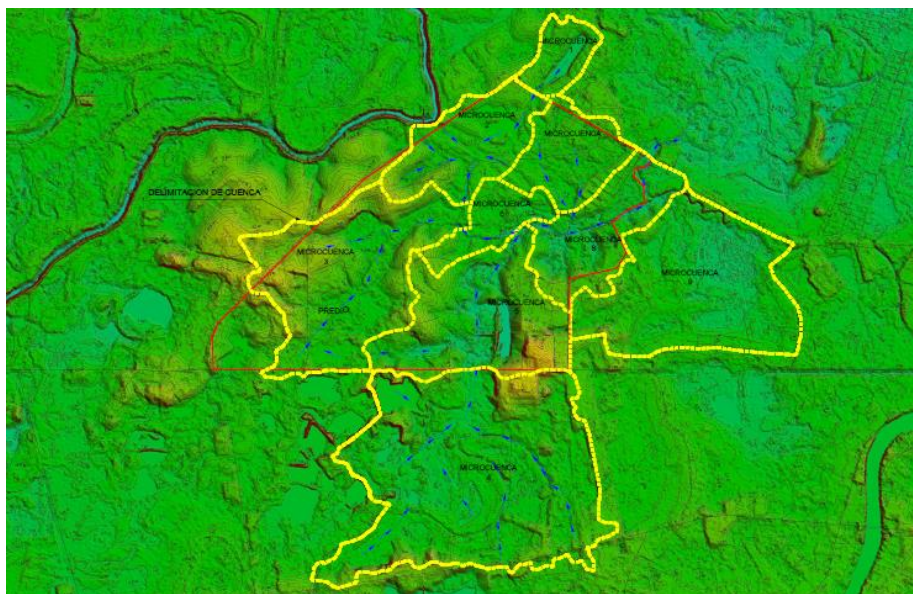


Figura 2. Delimitación de las nanocuenclas de Mazaltepec, Villahermosa, Tabasco.

La información recopilada de la estación #27054 Villahermosa (DGE) se analizó ajustándola a las distribuciones de probabilidad que se recomienda utilizar cuando se estudian registros de lluvias; se aplicaron seis distribuciones cuyos resultados se revisaron mediante la aplicación de una prueba de momentos de máxima verosimilitud para determinar cual se adaptan mejor los valores reales. El comportamiento probabilístico de la información de la precipitación pluvial del área se muestra en la Cuadro 2.

Función	Momentos		Máxima Verosimilitud	
	2 parámetros	3 parámetros	2 parámetros	3 parámetros
Normal	16.942		16.942	
Lognormal	11.575	11.700	13.802	16.250
Gumbel	11.407		15.258	
Exponencial	11.835		61.032	
Gamma	12.291	10.989	14.597	9.278
Doble Gumbel	8.154			
Mínimo error estándar: 8.154				
Calculado por la función: Doble Gumbel				

Cuadro 2. Resumen de errores estándar de los cálculos de los modelos de distribución de la información pluvial.

Con base en la información presentada, se estimó una precipitación diaria de 228.69 mm en un periodo de retorno de 10 años empleando los métodos probabilísticos y casi 20 mm más en el cálculo de acuerdo a la fórmula propuesta por Cheng-Lung Chen. Esta diferencia crece exponencialmente al momento de emplear el periodo de retorno a 100 años.

Los Gastos hidrológicos de las nanocuenclas se presenta en el cuadro 3, donde se estima un total de captura de agua pluvial y escurrimiento de la microcuencla Mazaltepec un total de 141.06 m<sup>3</sup>/s, que es enviado hacia el Distrito XII. A continuación, se presenta un resumen de gastos de salida de las nanocuenclas de acuerdo a los cálculos realizados.

	NANOCUENCAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Área (Ha)	21.70	61.54	134.64	246.79	104.9	29.55	47.12	64.31	137.83	848.38
GASTO (Q) m <sup>3</sup> /s	4.86	12.42	21.01	35.56	18.12	6.82	10.43	10.72	21.12	141.06

Cuadro 3. Valores obtenidos de los gastos por nanocuencla de acuerdo a sus características.

Como puede observarse el gasto esperado máximo es, considerando el promedio de cada nanocuenca para la estimación de captura/aportes de cada una, de 141.06 m<sup>3</sup>/s en la totalidad de la microcuenca y el escenario natural sin desarrollo de infraestructura urbana. Sin embargo, el impacto del desarrollo urbano en la zona ha provocado una modificación de la inundación natural de la microcuenca. El modelo SIG mostró un tiempo mayor de residencia del agua pluvial, lo cual se ha manifestado en una serie de eventos de inundación no considerados y que ha dañado a la población residente en el área (fig. 3).

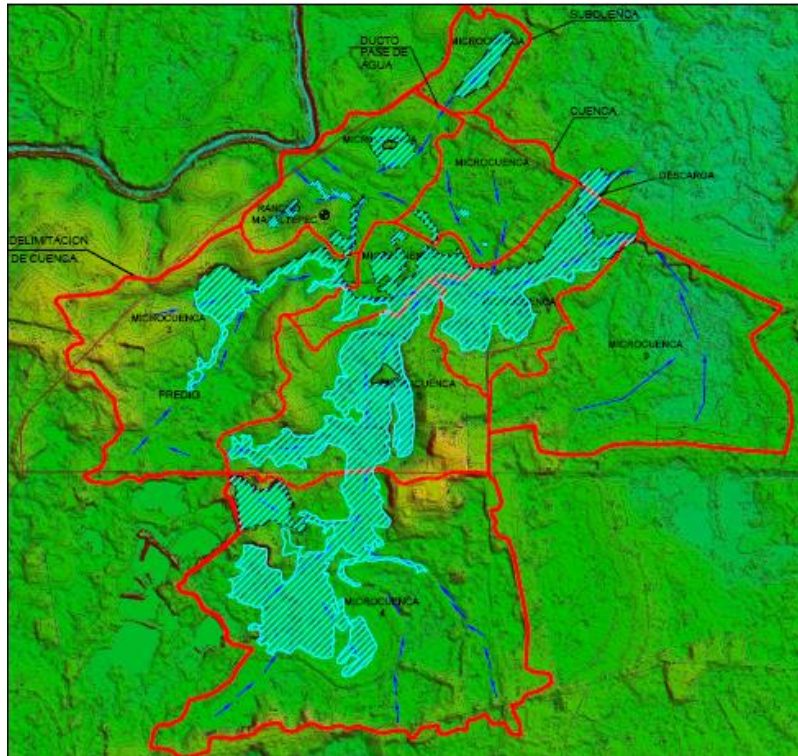


Figura 3. Escenario estimado por la retención de escurrimientos en Mazaltepec, Villahermosa, Tabasco.

### Conclusiones

Una de las presiones de las ciudades, además de la colonización de nuevas áreas de expansión urbana (Méndez et al., 2012), es la concentración de áreas de desarrollo urbano en zonas con alta vulnerabilidad por eventos potenciales de inundación. Por lo anterior, resulta importante desarrollar estudios que permitan determinar la cantidad de agua que aporta las microcuencas y, de esta manera, tener los elementos para el desarrollo de metodologías de planeación acorde a las condiciones de la región y la optimización de la disponibilidad de los servicios en los asentamientos urbanos.

Desafortunadamente el crecimiento de la frontera urbana es una actividad que cambia continuamente el paisaje, además de ser un detonador de problemas sociales por la demanda de servicios para un confort de los habitantes de los asentamientos humanos (Heinrichs et al., 2009). La Reserva Mazaltepec registra un desarrollo urbano que no consideró la instalación apropiada de infraestructura hidráulica en el desarrollo de obras tales como vialidades o fraccionamientos. Sin el conocimiento del comportamiento se modifican terreno y se pierde áreas para el desarrollo de diferentes actividades por la retención de agua producto de la precipitación pluvial, asimismo, provoca la generación de nuevas áreas de inundación, obligando a la aplicación de medidas con alto costo económico y baja eficiencia como la colocación de bombas (cárcamos) que con el tiempo requiere mantenimientos y generación de diferentes problemas, perdiendo de vista la sustentabilidad.

El empleo de herramientas como los sistemas de información geográfica acoplados con modelos hidrológicos, permite valorar el comportamiento de los procesos hidrológicos de las cuencas, en una escala menor como la denominada en el presente trabajo como nanocuenca, así como la identificación de estrategias que favorezcan un manejo adecuado del recurso hídrico en un contexto de sustentabilidad y disminución de la vulnerabilidad de la población.

### Recomendaciones

La Agenda 21 propone alternativas para el desarrollo sustentable de las ciudades, en particular aquellas que deben satisfacer las necesidades económicas, sociales y ecológicas en forma integral (Barton, 2006). Por lo tanto, la planificación urbana debe ser basada en la definición de las vocaciones naturales del territorio. En la zona de estudio, la Reserva Mazaltepec se debe desarrollar infraestructura hidráulica con capacidad de 130.76 m<sup>3</sup>/s que garantice el paso del 96.17% del agua pluvial captada por la microcuenca, lo cual garantizaría un flujo de agua equilibrado y no causaría cambios significativos en los regímenes hidrológicos de la microcuenca con costos de inversión serían moderados. Por otra parte, es importante fomentar procesos de forestación con especies nativas y reactivar los servicios ambientales que ofrecen los humedales.

### Referencias

- Barton, J. R. (2006). Sustentabilidad urbana como planificación estratégica. *Eure*, XXXII (96), 27-45.
- Campos-Aranda, D. F. (2012). Relación y estimación de predicciones de lluvia horaria-diaría en dos zonas geográficas de México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, III (2), 141-152.
- Capdepon Ballina Jorge L., Marin Olan Pablo (2014). La economía de Tabasco y su impacto en el crecimiento urbano de la ciudad de Villahermosa (1960-2010). *Revista LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, Vol. XII, núm. 1, enero-junio de 2014, México, pp.144 ISSN:16658027
- Chen, C. (1983). Rainfall intensity-duration-frequency formulas. *Journal of the Hydraulics Division* 1603-ASCE, 109(12), 1603-1621.
- H. Ayuntamiento de Centro. (2008). Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Villahermosa y Centros Metropolitanos del Municipio de Centro, Tabasco 2008-2030. Villahermosa: H. Ayuntamiento de Centro.
- Heinrichs, D., Nuisss, H., & Rodríguez Seeger, C. (2009). Dispersión urbana y nuevos desafíos para la gobernanza (metropolitana) en América Latina: el caso de Santiago DE CHILE. *Eure*, XXXV (104), 29-46.
- Méndez, R., Michelini, J. J., Prada, J., & Tébar, J. (2012). Economía creativa y desarrollo urbano en España: una aproximación a sus lógicas espaciales. *EURE*, 38(113), 5-32.
- Merlos Villegas, F. (2016). Manual De Usuario Final Programa De Funciones De Distribucion Ax+B Versión 1.15.
- Ortiz, P. M. A., Siebe y S. Kram. 2005. Diferenciación Ecogeográfica de Tabasco. Cap. 14:305-322- En: Bueno, J., F. Alvarez y S. Santiago (Eds.). Biodiversidad del estado de Tabasco, 386 p. Instituto de Biología, UNAM-CONABIO, Mexico. ISBN 970-9000-26-8.
- Pereyra-Díaz, D., Ochoa-Martínez, C. A., & Pérez-Sesma, J. A. (2005). Ecuaciones de lluvia intensa generalizada para obtener precipitaciones máximas de corta duración. *GEOS*, 25(2), 340-351.
- Sánchez, J. G., & Mariles, Ó. A. F. (2005). La problemática del agua en Tabasco: inundaciones y su control. *EL AGUA EN MÉXICO VISTA DESDE LA ACADEMIA*, 177.
- Tudela, F. (1992). La modernización forzada del trópico: el caso de Tabasco, proyecto integrado del Golfo. El Colegio de México.
- Velázquez Villegas, G. (1994). Los recursos hidráulicos del Estado de Tabasco; ensayo monográfico (No. 04; HD1696. M4, V4.).
- Zavala, C. J. 1988. Regionalización natural de la zona petrolera de Tabasco, casos de estudio INIREB y Gobierno del Estado de Tabasco. Mexico, D.F.

### Notas Biográficas

El **M.I.P.A. Víctor Roberto Carballo Cruz** es profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Ha desarrollado proyectos de investigación para diversas instituciones principalmente en el manejo de la salud acuática para la producción de Tilapia; control de crustáceos parásitos en sistemas intensivos y extensivos de acuicultura y áreas protegidas; tratamiento de aguas de desecho industrial; el desarrollo del control y protocolos de seguridad para los procesos de la industria del petróleo; evaluación del impacto ambiental y supervisión para el desarrollo urbano e industrial.

La **Dra. Eunice Pérez Sánchez** es profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco con Maestría. Especialista en sistemas de información geográfica, transferencia de tecnología y evaluación social para la comprensión de procesos, capacidades y actitudes locales. Ha desarrollado varios proyectos en evaluación ambiental y socio-económica financiados por organismos nacionales e internacionales. Proyectos actuales se enfocan en el desarrollo de sistemas de monitoreo regional del agua y desarrollo urbano sostenible.



# MEJORA DE ÁREAS DE RETRABAJO, SCRAP Y PICOS DE LA DIVISIÓN CHASIS Y SEGURIDAD EN UNA EMPRESA DEL RAMO AUTOMOTRIZ

Roberto Carlos Cárdenas Valdez MC<sup>1</sup>, Ángel Jiménez Luciano MC<sup>2</sup>, Nicolás Domínguez Reyes MAN<sup>3</sup>  
Efraín Villegas Ocampo MCP<sup>4</sup>, Ing. Nelson Alfredo Mariaca Cárdenas<sup>5</sup>

**Resumen**—En el presente proyecto describe una situación en la división de chasis y seguridad (Focus Factory Chasis and Safety, FF C&S) de una empresa del ramo automotriz, en la que se tenían tres diferentes áreas con espacio desperdiciado y actividades que no agregaban valor. Mediante herramientas de manufactura esbelta se detectaron las áreas de oportunidad y se realizaron mejoras para reducir y en algunos casos eliminar las actividades que no agregaban valor, así mismo se mejoraron las cargas de trabajo de los operadores logrando la reubicación de los mismos en los nuevos proyectos, también se mejoró el espacio utilizado dando oportunidad a la llegada de nuevos proyectos como líneas de nuevos productos, también se obtuvo una mejora considerable en el WIP (Work In Process = Producto en proceso), para ello se realizaron estudios de cargas de trabajo, diagramas de flujo, ideas kaizen, entre otras.

**Palabras clave** — Manufactura esbelta, mejora, automotriz, valor, desperdicios.

## Introducción

Debido al aumento en la demanda y la instalación de nuevas líneas y nuevos productos, se requiere mejorar el aprovechamiento de los recursos (% de ocupación del personal y espacio utilizado en m<sup>2</sup>), así como eliminar y reducir las actividades que no agregan valor. Para lo cual se realizará un análisis de los procesos, generando los cambios necesarios para obtener ahorros, para mejorar los procesos actuales y adecuarlos a los nuevos proyectos y líneas de ensamble.

Este proyecto enfocó su análisis en el aprovechamiento de espacio, y recursos para la reubicación de tres estaciones de trabajo distintas (retrabajo, scrap y picos), concentrándolas en una, identificando las actividades que no agregan valor en los procesos existentes para ser mejorados en la División Chasis y Seguridad. Del cual se describirán las etapas y la documentación realizada, en el cual se desarrollaron capacitaciones al personal, reacomodo de personal en nuevas estaciones, software de administración de material, alertas automáticas para evitar el rezago de material, modificación de estaciones de trabajo, cambios en el procedimiento de captura de materia.

## Descripción del Método

CBS es un programa y la manera en que esta empresa vive la filosofía de manufactura esbelta, no es sólo una caja de herramientas, cubre cada proceso, no se enfoca sólo en la producción, utiliza los principios lean como normas de industria probadas, no es un enfoque teórico desde una torre de marfil, es un programa a largo plazo para fomentar la cultura de Continental, no es un proyecto a corto plazo, asegura el beneficio sustentable para el futuro crecimiento. CBS es una metodología que se utiliza en todas las plantas de esta empresa para la implementación de proyectos y está basada en la Filosofía y herramientas de Manufactura esbelta. [1]

¿Dónde se aplica? En el piso de trabajo o en la oficina, estas áreas son llamadas GEMBA que significa: El lugar donde se crea el valor para el cliente, la riqueza para la compañía y donde también se generan los costos innecesarios y los desperdicios.

Las fases de la metodología CBS para la implementación de proyectos son las siguientes:

<sup>1</sup> Roberto Carlos Cárdenas Valdez MC es Docente del Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Zacatepec, Zacatepec; Morelos. [roberto.cv@itzacatepec.edu.mx](mailto:roberto.cv@itzacatepec.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Ángel Jiménez Luciano MC Docente del Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Zacatepec, Zacatepec; Morelos. [angel.jl@itzacatepec.edu.mx](mailto:angel.jl@itzacatepec.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> Nicolás Domínguez Reyes MAN es Docente del Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Zacatepec, Zacatepec; Morelos. [nicolas.dr@itzacatepec.edu.mx](mailto:nicolas.dr@itzacatepec.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>4</sup> Efraín Villegas Ocampo MCP es Docente del Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Zacatepec, Zacatepec; Morelos. [efrain.vo@itzacatepec.edu.mx](mailto:efrain.vo@itzacatepec.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>5</sup> Ing. Nelson Alfredo Mariaca Cárdenas es Docente del Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Zacatepec, Zacatepec; Morelos. [nelson.mc@itzacatepec.edu.mx](mailto:nelson.mc@itzacatepec.edu.mx) (autor correspondiente)

1) Valor, 2) Cadena de Valor, 3) Flujo, 4) Implementación y 5) Perfección. [2]

En la Figura 1 se muestran las fases para la implementación y las herramientas de manufactura esbelta utilizadas en la metodología CBS.

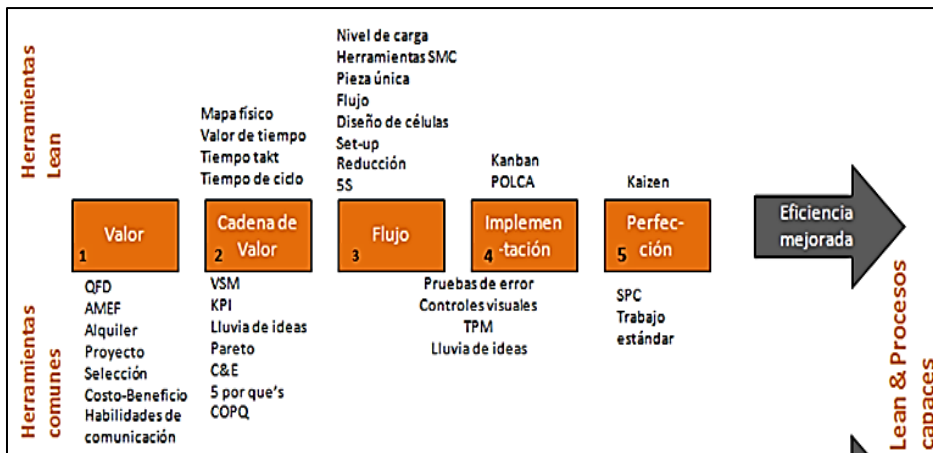


Figura 1.- Proceso de mejora de Manufactura esbelta.

**Fase 1 “Valor”.-** De acuerdo a la metodología, en esta fase se deben establecer los objetivos o el valor a crear desde la perspectiva del cliente. [1]

En esta empresa todo proyecto debe estar orientado a lograr los indicadores del mapa estratégico tanto globales tales como: Mejorar la productividad a través de herramientas lean y Continuar desarrollando habilidades estratégicas para el cumplimiento de objetivos y metas. A si mismo debe orientarse con los propios de la planta y el mapa estratégico del FF C&S considerándose los siguientes: Incrementar la rentabilidad de los productos, Administrar eficientemente los costos de operación y Evitar el desperdicio en los procesos.

Una vez identificados los indicadores que nos dieron la guía, se establecen los objetivos siguientes:

Objetivo general

Mejorar el porcentaje de ocupación del trabajador y espacio utilizado para las áreas de scrap, picos y retrabajo, realizando los análisis y generando los cambios necesarios para obtener ahorros, para mejorar los procesos actuales y adecuarlos a los nuevos proyectos y líneas de ensamble.

Objetivos específicos:

- Realizar el mapeo de procesos en las áreas de scrap, retrabajo y picos.
- Analizar, reducir y aprovechar el espacio en áreas mencionadas a un 3%.
- Análisis de tiempos en actividades de administración en las áreas mencionadas.
- Mejorar y balancear las cargas de trabajo para lograr un intervalo de porcentaje de ocupación de 75% a 80%.

**Fase 2 “Cadena de Valor”.-** En esta fase se analizó el layout existente de las tres áreas mencionadas con el área utilizada, así como el porcentaje de las cargas de trabajo por operador, y mostrar el promedio en porcentaje de carga de trabajo por el total de operadores en cada área (carga actual). [1]

Del análisis obtenido se puede comparar que entre las tres áreas se sufren problemas comunes y cuentan con áreas de oportunidad de mejora, principalmente en las actividades que no agregan valor. A continuación en la Tabla 1, se muestra el resumen de porcentajes de carga de trabajo y los tipos de actividades.

Tabla 1.-Porcentajes de carga de trabajo y los tipos de actividades.

Área	% Actividades que agregan valor - AV	% Actividades necesarias que no agregan valor - NNVA.	% Actividades que no agregan valor - NVA	% Carga de trabajo
Picos	23.10	51.30	25.60	54.19
Retrabajo	60.20	29.60	10.20	60.20
Scrap	55.00	31.00	14.00	40.10

**Fase 3 “Flujo”.-** Una vez realizados los mapeos, análisis de cargas de trabajo y pérdidas (scrap), se propuso diseñar una base de datos, con la que se administre a las tres áreas ayudando a eliminar o reducir todas aquellas actividades detectadas que no agregan valor a los procesos. Sin embargo una base de datos no era suficiente, para lo cual se desarrolló un software con bases de datos conocidas por el personal, y el cual puede ser consultado por todas las

áreas que necesiten obtener algún reporte, dicho software está ligado directamente al sistema de trazabilidad de la empresa, obteniéndose información 100% real de su estatus, dicho software fue desarrollado por los ingenieros del departamento de Ingeniería industrial (Desarrollo de software los módulos de captura que se tienen son: Registro de Scrap, Registro de picos, Registro de cuarentena, Registro de retrabajo y Modelo en línea.

Una vez obtenidos los flujos y el personal que realizará las actividades definidas, se procedió con la construcción de un área donde se concentrarán las tres áreas que se encontraban separadas (picos, scrap, retrabajo), para ello se consideraron varios aspectos como lo son; espacio, acceso, medidas de seguridad, acondicionamiento climático, telecomunicación, ergonomía, etc., teniendo en cuenta siempre los costos, beneficios y ahorros que implican [3, 4]. Como el propósito es reducir el número de personal, reasignar actividades para balancear sus cargas de trabajo y reducir el inventario, se aplicaron las 5'S y se redujeron los traslados de los operadores para las actividades que realizan. Una vez considerado esto se realizó la técnica de simulación en papel, que consiste en dibujar a escala y recortar las estaciones que se tienen, así como el espacio a ocupar para diseñar el layout físico óptimo de la nueva área, considerando las medidas pertinentes de seguridad (pasillos, salidas de emergencia, etc.) [2]. Como se muestra en la Tabla 2, donde se señala el espacio que ocupaban las tres áreas por separado y el espacio y distribución después.

Tabla 2.- Aprovechamiento de espacio en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

Área	m <sup>2</sup> antes	m <sup>2</sup> mejora
Picos	13.68	22.95
Scrap	16.37	
Retrabajo	60.00	

En el aspecto del recurso humano al principio se contaban con 10 operadores, observando que no rolaban de la misma forma y que por lo mismo tenían sus cargas de trabajo muy dispares, ya sea por las actividades que realizaban o bien por rolar en horarios diferentes, es por ello que después de haber hecho los análisis de tiempos y movimientos y eliminando las actividades que no agregan valor, al concentrarse las tres áreas el número de personal se redujo a seis personas (dos por turno), cada una con la misma carga de trabajo y todas capacitadas para realizar las mismas actividades, en la Tabla 3 se indican las cargas de trabajo antes y después de la mejora..

Tabla 3.- Mejora de carga de trabajo (%).

Área	Personal / Carga de trabajo % (antes)	Personal / Carga de trabajo % (mejora)
Picos	1 / 54.19	2 / 32.25
Scrap	2 / 40.10	2 / 49.87
Retrabajo	7 / 60.20	2 / 24.75

**Fase 4 “Implementación”.-** En esta fase se implementan las mejoras, y es donde se sabe si algo fue o no considerado, así como las ideas de los usuarios para hacer mejoras en el proyecto, sobre todo por el aspecto humano, ya que no todos adoptan los cambios de manera fácil.

Una vez que se empezó a utilizar el sistema, se observó que no era suficiente, pues no había forma de que el planeador de producto, se enterara que tenía material rezagado y así programar y enviar al cliente, por lo que se crearon alertas automáticas vía e-mail para dar salida más rápida al material rezagado y ayudar al decremento de stock para migrarse a la nueva área. Además se encontró una necesidad más que era la de avisarle al personal de producción que había piezas de picos para los modelos que se encontraban corriendo en el momento, y así mismo el personal de producción no sabía si el material que tenían en picos ya había sido ingresado a la línea, por lo que se agregó un módulo al catálogo de fallas para que por medio de éste, en caso de que producción no haya recogido sus piezas de picos, por lo que para el operador de esta área le resulte más sencillo emitir el aviso de ANDON cada que tenga piezas preparadas para ser incorporadas a su proceso productivo.

En la siguiente página se muestra en la Figura 2 la tendencia de inventario en picos, en esta área el stock promedio era de 1,011 piezas, a partir del uso del software y alertas el decremento se notó considerablemente.

**Fase 5 “Perfección”.-** En ésta última fase se estandarizan las actividades, es decir, se definen los procesos a seguir para que se apliquen siempre de la misma manera, en éste caso la estandarización se hace por medio de hojas de procesos y ayudas visuales, los cuales son formatos en los que se incluye 20% texto y 80% imágenes, así como de capacitación, con la finalidad de hacerle más comprensible los pasos a seguir al personal que requiera realizar un trabajo en ésta área. [2]

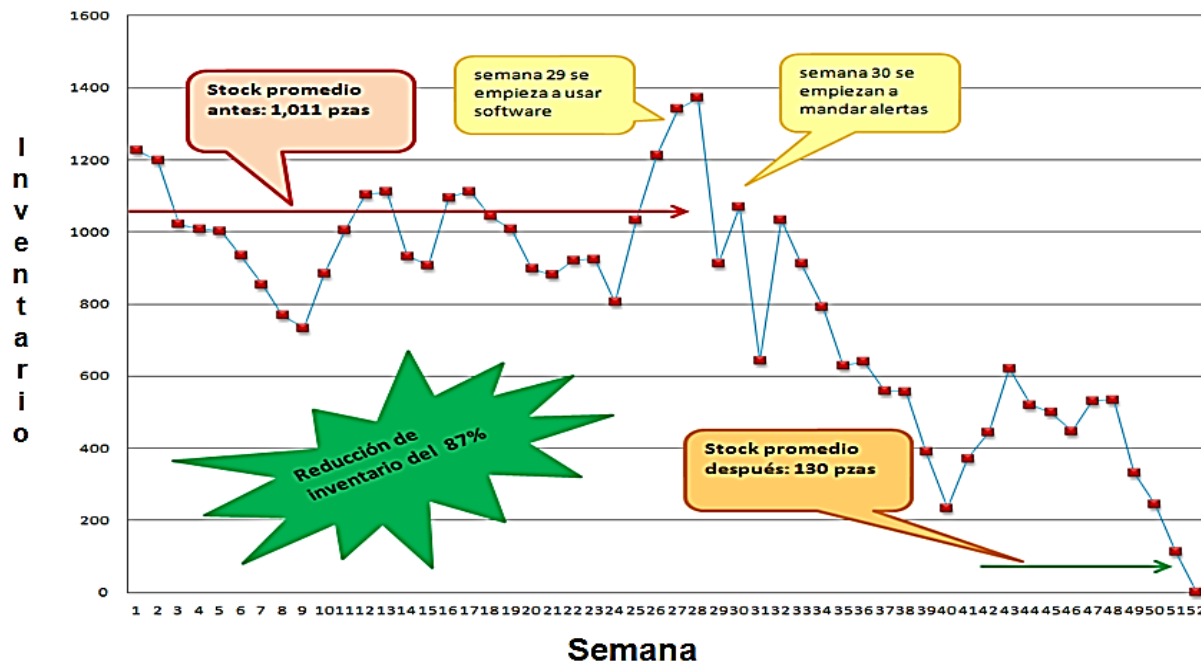


Figura 2.- Gráfica de tendencia de inventario en picos.

### Comentarios Finales

En este proyecto se realizaron mapeos de los procesos de retrabajo, scrap y picos, identificando las oportunidades de mejora, pudiendo encontrar las actividades que no agregaban valor y los recorridos innecesarios, ayudando así a reducir la cantidad de operadores para las áreas mencionadas y mejorando la eficiencia su carga de trabajo. Las diferentes herramientas utilizadas de manufactura esbelta buscan y nos dan como resultado la mejora de los procesos y actividades diarias de los operadores, a continuación se describen los logros de los objetivos planteados en la primera etapa.

### Conclusiones

De los objetivos establecidos se obtuvieron los siguientes resultados:

Realización del mapeo de procesos en las áreas de scrap, retrabajo y picos: con ellos se encontraron las áreas de oportunidad para mejora.

Análisis, reducción y aprovechamiento del espacio en áreas mencionadas a un 3%: se tenía un área ocupada de 90.5 m<sup>2</sup> y ahora se ocupan 22.95 m<sup>2</sup>, reduciendo un 74.6%.

Análisis de tiempos en actividades de administración en las áreas mencionadas: se realizaron los estudios de tiempos, actividades y recorridos, encontrando las actividades que no agregaban valor y los recorridos innecesarios, ayudando así a reducir la cantidad de operadores para las áreas mencionadas y mejorar la eficiencia de su carga de trabajo.

Mejorar y balanceo las cargas de trabajo de los operadores para lograr un intervalo de porcentaje de ocupación de 75% a 80%: Se mejoraron y distribuyeron adecuadamente las actividades, ayudando a incrementar la eficiencia en las cargas de trabajo con 10 operadores en las tres áreas con horarios de oficina y por turno al mismo tiempo, a dos operadores por turno para administrar las tres áreas al mismo tiempo, teniendo una mejora en sus cargas de trabajo de 22.19%.

### Referencias

1. CEP Employee Lean Certification Training, Project Management for non R&D Projects.
2. Dr. Andreas Pöhls Continental Automotive GmbH, Central Electronic Plants, CEP, CEP CBS.
3. Villaseñor Contreras A., Galindo Cota E. Manual de Lean Manufacturing (Guía básica) Editorial LIMUSA, S.A. De C.V., México. 2007, 2ª. Edición.
4. K. Hodson William. Maynard, Manual del Ingeniero Industrial. Mac Graw Hill, México 2001, Tomo II Cuarta Edición.
5. Rajadel M., Sánchez J. L., Lean Manufacturing "La evidencia de una necesidad", Ediciones Díaz de Santos.

6. Gutiérrez Garza G. Justo a Tiempo y Calidad Total, Principios y Aplicaciones. Ediciones Castillo S.A. de C.V. México, 2000.

# Análisis de herramientas de monitoreo y control de proyectos

Ing. Yahmed Carias García<sup>1</sup>, Mtro. Ernesto Dorantes Alva<sup>2</sup>

**Resumen**—Cuando un Proyecto de Software es iniciado, se recurre a una metodología para que éste lleve un correcto fundamento para su desarrollo. Una metodología puede ser de tipo ágil o tradicional, la selección de ésta se lleva a partir del tipo de proyecto del cual se tenga en mente a desarrollar. En este artículo se hizo uso del modelo CMMI, pues así fue desarrollado el Proyecto de Software analizado y monitoreado. Cabe mencionar que el análisis y monitoreo de un proyecto es necesario sin importar qué tipo de metodología es usada, pues esto nos permite saber si el proyecto se está desarrollando de forma correcta y, por si no lo fuera, tomar acciones según el análisis, para así corregir errores que estén retrasándolo y/o evitar la misma situación en futuros proyectos.

**Palabras clave**—monitoreo, control, CMMI DEV 2, herramientas, proyectos.

## Introducción

La creación de Software se ve delimitada por diversos procesos, los cuales son llamados Modelos. Estos modelos no delimitan la forma en la que el Software será creado, sino que contienen ciertos niveles de abstracción que sirven como pauta para el correcto desarrollo y creación de dicha herramienta de Software. Estos modelos pueden pensarse como si fuesen una plantilla, en la cual todo un equipo de trabajo se verá involucrado, cumpliendo de esta forma los procesos que ésta requiere.

Múltiples modelos para el desarrollo de Software son usados como lo es el Modelo de Cascada, que usualmente es el más común, pues sobresale porque sus procesos llevan una secuencia acorde al desarrollo del Software. Otro modelo muy utilizado es el basado por componentes; es decir, no hace falta iniciar un proyecto desde cero para hacer un correcto desarrollo, sino que es válido usar código o módulos existentes para su desarrollo.

Sin embargo, el definir solo un modelo no es suficiente para un desarrollo de calidad; se requiere de una metodología, y es aquí donde entra SCRUM y el modelo de calidad CMMI, cada una delimitada por su forma de trabajo, pues CMMI es considerado como una metodología tradicional y SCRUM como una metodología ágil. Las metodologías tradicionales y ágiles se ven diferenciadas por lo siguiente (ver Tabla 1):

Metodologías Tradicionales	Metodologías Ágiles
Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo	Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código
Cierta resistencia a los cambios	Especialmente preparados para cambios durante el proyecto
Impuestas externamente	Impuestas internamente (por el equipo)
Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas	Proceso menos controlado, con pocos principios.
El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones	El cliente es parte del equipo de desarrollo
Más artefactos	Pocos artefactos
Más roles	Pocos roles
Grupos grandes y posiblemente distribuidos	Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio

Tabla 1. Características de las Metodologías usadas en el desarrollo de Software.

<sup>1</sup> Yahmed Carias García es programador y dirigente de proyectos en distintas empresas ofreciendo servicios de consultoría en desarrollo de Software y seguridad informática. Egresado de la Maestría en Ingeniería de Software de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. [yahmedc@gmail.com](mailto:yahmedc@gmail.com)

<sup>2</sup> El Mtro. Ernesto Dorantes Alva es Profesor de Ingeniería de Software en la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México. [ernesto.dorantes.a@uatx.mx](mailto:ernesto.dorantes.a@uatx.mx)

## Descripción del Método

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

El monitoreo y control de proyectos son dos fases muy importantes en el desarrollo de Software; sin estas fases, el proyecto que se esté desarrollando es muy probable que se vea aplazado en cuanto tiempo, o quizás que falten módulos; es decir, el sistema podría estar inconcluso y por este aspecto podría no culminarse el proyecto. Así, si el recurso humano sigue trabajando sobre él, habría pérdida de tiempo, del mismo recurso humano, futuros proyectos e incluso clientes. Éstos sirven como detonante justo para que se enfoquen en lo que es un análisis del monitoreo y control de proyectos; sin embargo, la pregunta aquí es: ¿cómo llevarlo de manera adecuada? Algunas empresas llevan dicha fase con una hoja de cálculo Excel, mientras que otras lo llevan mediante herramientas diseñadas específicamente para la fase de monitoreo y control de proyectos. Una de las preguntas que dio pie a este artículo es: ¿qué tan conveniente es realizar la fase de monitoreo de control y proyectos, usando hojas de cálculo Excel; o es mejor usar una herramienta? En una empresa en la que se tuvo la disponibilidad de trabajar (y que por razones de privacidad no se puede mencionar el nombre de esta) con hojas de cálculo Excel, se les facilitó el hecho de solo manifestar un cronograma (Diagrama de Gantt) para, de esta forma, llevar la fase de monitoreo y control de proyectos. A pesar de que la empresa argumentaba que esta práctica se les hacía agradable, muchas personas que se veían involucradas en esta fase y llevaban este archivo de Excel, mencionaron que era muy incómodo para ellos, pues les quitaba tiempo para localizar y editar los factores que se involucraban en dicho archivo, así como visualizar información relevante en tiempos reducidos y, en consecuencia, se obtiene información imprecisa para resolver conflictos dentro del desarrollo de Software. Mientras que, por otra parte, el uso de herramientas, tales como MS Project es bastante usada para la fase de monitoreo y control, e indagando sobre este asunto se analizó el documento cuyo nombre corresponde a “The use of software project management tools in Saudi Arabia: an exploratory survey”. En dicho documento se menciona el buen uso que se le da al MS Project en Arabia Saudita, y del porqué es muy usado; algunas de las características que tiene la herramienta MS Project es que es muy completa y que se adapta con facilidad a cualquier proyecto, independientemente de eso, ofrece un contenido amplio para la extracción y correcto análisis de información de lo que acontece el desarrollo del proyecto en curso (Nouf et al., 2017). No conforme con los motivos expuestos por tal empresa y documentos presentados, se hizo un análisis minucioso con distintas herramientas, las cuales han sido delimitadas por el autor principal de este artículo (Carias), basándose en las necesidades para un proyecto enfocado a un modelo de calidad; de esta forma, ayudar a que el líder de proyectos tenga una visión de qué herramienta usar para llevar de manera correcta el monitoreo y control de su proyecto. Cabe mencionar que en este artículo se hizo la aplicación del análisis de herramienta bajo el modelo de calidad CMMI (Dante, 2015).

### *Metodología de Calidad*

A continuación, se describen algunos modelos de calidad, de los cuales, solo uno de ellos fue delimitado para el desarrollo del proyecto.

El modelo CMMI DEV 2 sugiere que el monitoreo y control de proyectos se refieren al hecho de proporcionar una vista en concreto del progreso en cuanto a un proyecto, para que, de esta forma, se puedan tomar decisiones apropiadas, para detectar una desviación significativa en el plan integral del proyecto (Orangescrum, 2011-2017). Algunas de las prácticas que contempla CMMI DEV 2 en el área de monitoreo y control, son las siguientes:

- Monitorear el proyecto frente al plan.
- Monitorear los parámetros de planificación del proyecto.
- Monitorear los compromisos.
- Monitorear los riesgos del proyecto.
- Monitorear la gestión de datos.
- Monitorear la involucración de las partes interesadas.
- Llevar a cabo revisiones de progreso.
- Llevar a cabo revisiones de progreso.
- Analizar problemas.
- Llevar a cabo las acciones correctivas.
- Gestionar las acciones correctivas.

En modelo nombrado MOPROSOFT, llama a la parte de monitoreo y control de proyectos como “Evaluación y Control”. Ésta es el área encargada de planear las actividades de definición, implementación y mejora de los procesos que vayan según al plan estratégico, además de dar seguimiento a las actividades de definición, implementación y mejora de los procesos mediante el cumplimiento del plan de mejora, para posteriormente brindar un informe a la Gestión de Negocio sobre el desempeño de los procesos mediante un reporte cuantitativo y cualitativo (Microsoft, 2017). Las tareas que se realizan durante la evaluación y control de proyectos, son las siguientes:

- Seguimiento a las actividades del “Plan de Procesos”.
- Recolección de reportes de mediciones y sugerencias de mejora.
- Ejecución del plan de evaluación.
- Seguimiento al plan de acciones.
- Supervisión y control de los riesgos identificados en el plan de manejo de riesgos.
- Identificación y documentación de las lecciones aprendidas.

#### *Herramientas para el monitoreo y control de proyectos*

Una vez mencionado el enfoque que le dan algunos proyectos al monitoreo y control cada uno de los modelos de calidad presentados, y enfocándose bajo el esquema que delimita el modelo de calidad CMMI DEV 2, ahora son presentadas las siguientes herramientas cuya finalidad es la de llevar un adecuado monitoreo y control del proyecto (ver Tabla 2).

	<b>Licenciamiento</b>	<b>Plataforma</b>	<b>Lenguaje de Programación</b>	<b>Local</b>
OrangeScrum	Grupal	Multiplataforma	Php, Javascript, JQuery	Si
DaPulse	Usuario	Multiplataforma	VisualStudio	No
MS Project 2016	Grupal	Windows	Php, Javascript, JQuery	Si
FreedCamp	Usuario	Multiplataforma	Php, Javascript, JQuery	No

Tabla 2. Características destacables por cada herramienta mencionada.

OrangeScrum es un gestor de procesos de Scrum; sin embargo, cuenta con características para satisfacer las necesidades que requiere el Área de Monitoreo de Control, bajo el modelo CMMI DEV 2. Esta herramienta cuenta con dos versiones: una de paga y una versión community, que es gratis, pero bastante limitada. Algunas de las características de esta herramienta son las siguientes:

- No se necesitan conocimientos técnicos.
- Funciones Premium incluidas.
- Tareas y grupos de tareas recurrentes.
- Tarea privada: el cliente no puede verla(s).
- Registro de tiempo.
- Factura.
- Gráficos de Gantt y Burndown.
- Utilizaciones de recursos adicionales.

DaPulse es una herramienta con un entorno Web con un enfoque colaborativo, que sirve para la gestión de proyectos y está diseñada para Startups. Con esta herramienta se puede gestionar y colaborar en el mismo sitio. DaPulse ofrece la posibilidad de tener una visión general de todo el progreso que va teniendo el proyecto en desarrollo y, de esta forma, pretende tener al equipo de trabajo comunicado para avanzar de una forma coordinada, ya que todos pueden observar el progreso del mismo (DaPulse, 2017). Éstas son algunas características con las que cuenta DaPulse:

- Administración de múltiples tareas.
- Posibilidad de marcar estados o niveles de importancia.
- Conexión a Google Drive o Dropbox.
- Acceso desde cualquier dispositivo.
- Notificaciones en tiempo real.
- Posibilidad de crear fotos y colocar algún comentario en determinada tarea.



Microsoft Office Project 2016 es una herramienta para la administración de proyectos y recursos que ayuda a las organizaciones para obtener los mejores resultados empresariales (Active Collab, 2017). Las características de esta herramienta son:

- Cuenta con una guía.
- Búsqueda intuitiva.
- Programación eficaz de tareas.
- Cuenta con varias escalas de tiempo.
- Base-Lines de manera intuitiva.
- Administración de tareas optimizado.
- Listas de tareas sincronizadas.
- Colaboración integrada.
- Informe de proyectos.

Freedcamp ofrece llevar a cabo la administración y organización de proyectos, se encuentra basada en la web para uno o varios usuarios que colaboran simultáneamente, usando el concepto de Cloud Computing.

La licencia Open Source de esta herramienta es de uso ilimitado de usuarios y proyectos. Los usuarios disponen de una serie de aplicaciones básicas sobre la suscripción inicial y pueden agregar complementos adicionales. Las principales aplicaciones que ofrece Freedcamp permiten asignar tareas a los recursos humanos, establecer hitos, foros de discusión y el control del tiempo dedicado a cada tarea encomendada (PivotalTracker, 2017). Sus características son las siguientes:

- Un Dashboard, donde se visualizan los últimos cambios en el proyecto.
- Lista de pendientes.
- Gestor de documentos de manera online.
- Foros de discusión.
- Gestor de tiempo.

#### *Comparación de las herramientas*

En este apartado se muestran las herramientas más destacables que fueron consideradas para llevar de manera más adecuada la parte de monitoreo y control, desde el punto de vista de CMMI DEV 2.

OrangeScrum es una de las herramientas más destacadas, pues ésta nos permite realizar o mantener en armonía las actividades o tareas que son necesarias en cada proyecto de desarrollo que requiera flexibilidad y, por si fuera poco, también le permite al usuario o administrador llevar su gestión desde cualquier dispositivo, mientras ésta cuenta con una conexión a internet, pues MS Project es una herramienta que trabaja bajo un entorno local, en el cual el administrador no puede transportar con facilidad su administración.

Es importante mencionar que no se puede realizar una decisión adecuada de la mejor de estas herramientas sin el análisis completo de cada una de ellas, por lo cual se optó por realizar pruebas de desempeño a cada una de estas herramientas junto con los términos delimitados por CMMI DEV 2: monitoreo y control del proyecto.

Como resultado de dicho análisis, se presenta una tabla en la cual se pueden observar los atributos que conciernen a cada una de estas herramientas (ver Tabla 3).

	<b>OrangeScrum</b>	<b>MS Project</b>
Monitorear el proyecto frente al plan	<b>X</b>	<b>X</b>
Monitorear los parámetros de planificación	<b>X</b>	<b>X</b>
Monitorear los riesgos	<b>X</b>	<b>X</b>
Monitorear compromisos	<b>X</b>	<b>X</b>
Monitorear la gestión de datos	<b>X</b>	<b>X</b>
Monitoreo de los involucrados	<b>X</b>	---
Llevar a cabo revisiones de progreso	<b>X</b>	<b>X</b>
Llevar a cabo revisiones de hitos	<b>X</b>	<b>X</b>
Analizar problemas	<b>X</b>	<b>X</b>
Llevar a cabo acciones correctivas	<b>X</b>	<b>X</b>

Tabla 3. Tareas con las que cumple cada herramienta.

A pesar de la comparación o análisis presentado, también se realizó un estudio de las características primordiales entre OrangeScrum y MS Project (ver Tabla 4).

	<b>OrangeScrum</b>	<b>MS Project</b>
Plataforma	Web/Local	Local
Contacto con usuarios	Fácil	Complicado
Precio	Depende al plan	Fijo
Dependencia de Red	Si/No	No
Interfaz intuitiva	Si	No
Disponibilidad en cualquier dispositivo	Si	No
Complementos	Si	No
Correo	No	Si
Integración de otro software	Disponible	Privado

Tabla 4. Características sustanciales de las herramientas.

Una vez realizado el análisis de las herramientas, se sometieron a prueba con un proyecto real, el cual se estuvo monitoreando y controlando por cierto tiempo, en el que ambas herramientas se empezaron a usar desde el inicio del proyecto hasta el final de éste. Los puntos que se atacaron durante las pruebas y mediante a cómo se iban utilizando, se fueron observando las mismas y fueron los siguientes:

1. Administración de tiempo.
2. Administración de costos.
3. Administración de la calidad.
4. Administración de riesgos.
5. Administración de comunicación.

Ya implementadas las herramientas en cierto entorno y bajo un proyecto real, se obtuvieron los resultados siguientes (ver Tabla 5):

	<b>OrangeScrum</b>	<b>MS Project</b>
Administración de tiempo	<b>X</b>	<b>X</b>
Administración de costos	---	<b>X</b>
Administración de la calidad	---	<b>X</b>
Administración de riesgos	<b>X</b>	<b>X</b>
Administración de comunicación	<b>X</b>	---

Tabla 5. Comparativa de herramientas al ser implementadas bajo el proyecto “Actualización del sistema”.

Cabe mencionar que de cada una de estas herramientas se tuvieron que comprar sus licencias respectivas, para poder visualizar de manera contundente cada una de sus características y lo que lograban otorgar en su máximo nivel; sin embargo, los costos para cada una de estas herramientas son relativamente altos, pues la licencia de OrangeScrum por un año se encuentra en \$25,000 en su versión colaborativa, basada en la nube; mientras que MS Project por una licencia permanente es de \$21,799.

## Comentarios Finales

### Conclusiones

OrangeScrum y MS Project 2016 son excelentes herramientas para llevar el monitoreo y control de proyectos, pero una vez realizadas las pruebas y sometidas ambas herramientas a una comparación, el ganador es MS Project 2016, por su gran capacidad e inmenso repertorio para brindar reportes y así tomar buenas estrategias de negocio, como también una correcta toma de decisiones en base al progreso del proyecto. Un punto muy a su favor es el hecho de la “Administración de Calidad”, pues esta herramienta cuenta con indicadores y reportes que nos permiten visualizar la calidad con la que se está llevando el proyecto.

Siempre que llega a la fase de cierre, algún proyecto es evaluado por su calidad: nosotros tenemos la capacidad de medir la calidad con MS Project 2016 con base en el tiempo y las tareas realizadas, pues esto nos permite la satisfacción del cliente. Es cierto, MS Project 2016 carece de colaboración, pues, aunque éste sea difícil de configurar respecto a estos términos, es o será correcta la colaboración o integración para terminar de completar su debilidad, así como el uso de Skype y Dropbox, que de esta forma subsanan la comunicación que se requiere.

MS Project 2016 se adapta totalmente a las necesidades que requiere el administrador de proyectos, y al monitoreo y control que éste necesite para llevar de manera adecuada (y con la suficiente calidad) su proyecto. Un punto a aclarar es que, a pesar de que las herramientas tienen un enfoque diferente en cuanto al modelo que se use (como lo es una metodología de calidad y otro de una metodología ágil como lo es Scrum), éstas pueden ser comparadas, puesto que el objetivo es el mismo.

### Referencias

Dante Guerrero, C. (2015). Monitorear y controlar el trabajo del proyecto. Pirhua, 4, 7.

Nouf, A., Rawan, A., Shahad, A. y Wea'am, A. (2017). The Use of Software Project Management Tools in Saudi Arabia: An Exploratory Survey. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 1, 1.

Orangesrum, A. (2011-2017). OrangeSrum. Disponible en: <https://www.orangesrum.com/>

DaPulse (2017). DaPulse. Disponible en: <https://dapulse.com/>

PivotalTracker (2017). PivotalTracker. Disponible en: <https://www.pivotaltracker.com/>

Active Collab (2017). Active Collab. Disponible en: <https://activecollab.com/>

Microsoft (2017). Microsoft. Disponible en: [https://www.microsoftstore.com/store/msusa/en\\_US/cat/Project/categoryID.69407700](https://www.microsoftstore.com/store/msusa/en_US/cat/Project/categoryID.69407700)

# Importancia en la conformación de equipos de trabajo

Maestro Daniel Casarrubias Castrejón

**Resumen-** Dentro de las materias prácticas en las licenciaturas es común que se pida a los alumnos que se integren en equipos de trabajo. Se establecen los objetivos que se deben lograr, los tiempos en que se cubrirán y la forma de presentación de dicho proyecto. Pero en muchas ocasiones no se establecen los roles que llevarán a cabo los integrantes de los equipos de trabajo, por lo que se empiezan a crear conflictos que afectan su desempeño.

La finalidad de esta participación es presentar los factores que deben ser considerados en la conformación de equipos de trabajo, ninguno es más importante que otro, pero si alguno no está presente pueden generarse problemas a lo largo del proyecto. Lo anterior redundante en el proceso de aprendizaje y de la futura actividad profesional.

**Palabras clave-** Trabajo, equipo, educación, sociedad 5.0

## Introducción

El trabajo en cualquier actividad humana se potencia al llevarla a cabo en conjunto con individuos de profesiones u oficios diversos. Es durante este proceso que se enriquece el proyecto, al sumar nuevas formas de ver un problema, entender que pueden existir más de una respuesta a una pregunta y que al concluir se tendrá como resultado un crecimiento y desarrollo de la persona al adquirir nuevos conocimientos y habilidades. Al respecto la Madre Teresa de Calcuta escribió “yo hago lo que tú no puedes, y tú haces lo que yo no puedo. Juntos podemos hacer grandes cosas”

En el campo de la docencia estamos ciertos que el trabajo en equipo es fundamental para lograr los objetivos de los planes de estudio, sus programas y actividades dentro de clase. A nivel universitario este proceso es llevado a cabo de manera habitual y en ocasiones no reparamos en la importancia de definir con claridad las funciones de los actores dentro de un equipo. En nuestra universidad si tomamos como referencia el promedio de años con que cuenta la planta docente, podemos identificarla como la generación que presencié los cambios tecnológicos en el área educativa. Hoy las herramientas con que cuenta un docente para impartir una clase es muy basta, en comparación con lo existente en los años ochenta, lo que genera un compromiso de cambio para identificar y aprovechar esas áreas de oportunidad.

La sociedad evoluciona a diferentes ritmos de acuerdo a las distintas latitudes del mundo, si bien en algunos países los cambios se presentan de una manera muy corta, en otros, estos cambios llegan en un lapso de tiempo mayor. Por ello debemos entender qué es la sociedad 5.0.

Antes de continuar debemos entender a qué se le denomina sociedad 5.0 para ello recurrimos a lo escrito por Andrés Ortega (2019) sobre el tema “Sociedad 5.0 se llama así porque sus proponentes consideran que ha habido antes cuatro tipos de sociedades: la Sociedad 1.0 de caza y recolección; la Sociedad 2.0, agrícola; la Sociedad 3.0, industrial; y la Sociedad 4.0, de la información (con un número de adelanto respecto a las revoluciones industriales (RI), de las que en la actualidad nos encontramos en la Cuarta).<sup>3</sup> Estamos, según esta visión, ahora viviendo la integración sofisticada del ciberespacio (la información) y del espacio físico (el llamado mundo real) que ha de conformar la Sociedad 5.0, centrada en los humanos, en las personas.”, es decir, la evolución que se ha generado a lo largo de la historia de la humanidad. Si bien estas etapas han tenido como inicio la sociedad occidental, esta última sociedad tiene su origen en el oriente. “De Japón, una sociedad más igualitaria que la norteamericana o muchas de las europeas, llega el concepto de Sociedad 5.0, aún difuso. Se trata de generar una “sociedad súper-inteligente”, que fusione el ciberespacio con el mundo físico a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y en la que todos se aprovechen de esta Industria 4.0. Las TIC se han de utilizar también para crear una “infraestructura social” que ponga en valor la propia sociedad.” En esta definición Andrés Ortega (2018) presenta diferentes elementos que debemos identificar con mayor atención. En un primer apartado nos propone que el resultado de esta evolución será una sociedad súper inteligente, que cuente con herramientas tecnológicas y conceptuales que le permita maximizar sus conocimientos y dé como resultado un bienestar social. En este ambiente mundial se presentan nuevos actores a los que denominamos empresas transnacionales que por su capacidad tecnológica y económica han desplazado a muchos países y se han convertido en los rectores de la nueva aldea global. Al respecto el director de la empresa electrónica más grande del mundo -al principio del presente siglo- Matsushita Electric Industrial plantea, “el ambiente en que se desenvuelven las

transnacionales es `el espíritu del hambre`. El espíritu del hambre no se refiere a un estómago o un monedero vacío, explica Masaharu Matsushita, sino a la necesidad de usar la sabiduría e inteligencia de una hasta sus máximos niveles, porque en el actual mercado de alta competitividad, nuestro objetivo tiene que consistir en llegar al estrato más alto. Cuando hayamos llegado a ser el número uno en Japón, entonces tenemos que aspirar a volvernos el número un en el mercado mundial. Una vez que hayamos alcanzado este nivel, no podemos descansar. Tenemos que trabajar para ser aún mejores”. (Chomsky & Dieterich, 1996, p. 52) Esta es la filosofía imperante en el pueblo japonés, donde se antepone el trabajo colectivo al beneficio individual, garantizando con ello un bienestar a su nación. Este principio está basado en la educación en todos sus niveles, que en principio identificando los factores del bien común y su consecuencia a largo plazo. Por lo anterior no es casual que la nueva revolución tecnológica se desarrolle en los países asiáticos a partir de la comprensión sobre los nuevos roles que llevan a cabo y asumen las personas en la sociedad.

A partir de lo anterior debemos entender que nos enfrentamos a una nueva revolución, si bien no es una subversión que se presenta de manera abierta y violenta, sabemos que después de ella nada vuelve ser igual. Ésta se presenta de manera silenciosa, fluye de tal manera que apenas la podemos percibir, no se enfrenta, nos envuelve de tal manera que sólo la identificamos por pequeños signos en la manera de hablar y cambios conductuales.

Al respecto José Estuve (2013, p.29) “Las revoluciones silenciosas avanzan en la mentalidad de las personas, cambian poco a poco sus valores y sus actitudes, primero su forma de hablar y más tarde su forma de comportarse.” Es en esos cambios sutiles donde identificamos que algo está cambiando en nuestra sociedad, nuestro idioma incorpora nuevas palabras que en ocasiones las utilizamos sin conocer su significado o su origen. Al respecto María Luz Moraleda (2018) plantea en su artículo sobre la feria de la tecnología CeBIT -Significa *Centro para la Tecnología de la información y de la Oficina (Centrum der Büro-und informationstechnik)* Es la feria de exposición de tecnología de la información, telecomunicaciones más importante del mundo, se lleva a cabo anualmente en Hanóver, Alemania- “Cada edición de la feria CeBIT es como si le pusiéramos el termómetro al mundo de los negocios digitales y a las nuevas tecnologías, a nivel global. Lo mejor de este año han sido las aplicaciones prácticas de inventos y palabras que llevan años escuchándose (Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Inteligencia Artificial), términos que siguen sonando a ciencia ficción.” (Moraleda) Estas palabras –entre otras- se han convertido en parte común en nuestras conversaciones, las utilizamos para identificar los cambios más actuales en nuestro mundo, que han perdido la capacidad de asombro. Si recordamos a la sociedad de los años ochenta, donde al salir de casa a los jóvenes se le daba una buena cantidad de monedas o una tarjeta pre pagada para poderse comunicar por teléfonos públicos y así estar en contacto con su familia, hoy eso nos parece muy lejano y anticuado. Hoy no nos asombra que a través de la tecnología podamos comunicarnos de manera inmediata desde casi cualquier parte del mundo con personas o equipos para la ejecución de ordenes dadas a distancia.

Hoy esta revolución silenciosa está presente en las instituciones educativas, los docentes necesitan incorporarla para generar nuevas formas de aproximación al conocimiento que le brinden a los estudiantes elementos para solucionar problemas en su futura actividad profesional. Pero debemos entender que no podemos competir por estar al día en relación con la tecnología, hoy por hoy el dominio que las personas tienen sobre algún programa o equipo tecnológico se limita a las necesidades que debe cubrir en el campo laboral o personal, al respecto se considera que el aprovechamiento promedio sobre un programa de cómputo no llega al 30% de su capacidad, es decir subutilizamos el potencial que nos brindan.

Ante esta disyuntiva ¿cómo se puede llevar a cabo en nuestra labor docente? La función que debemos tomar es orientar al alumno al darle herramientas que potencien la solución de problemas en diseño, a partir de marcos teóricos, métodos sobre aproximación a soluciones y prácticas que le permitan reproducir escenarios del ámbito profesional, utilizando las herramientas que nos ofrece esta revolución tecnológica. Al respecto el investigador José Estuve plantea “La generalización del aprendizaje electrónico depende de la presencia de dos factores básicos: el dominio de las nuevas tecnologías por parte de los profesores, aceptándolas como un instrumento positivo de ayuda en su trabajo, y la posibilidad de que los alumnos dispongan de suficiente número de terminales de cómputo para hacer rentable la producción masiva de material didáctico informatizado.” (Estuve, 2013, p. 236) Por lo anterior se asume un compromiso más del docente al mantenerse en capacitación sobre las TIC´s que puedan ser de utilidad para la formación de sus alumnos.

En este ambiente universitario, existen diferentes dinámicas educativas que se pueden utilizar dentro del salón o taller de diseño, en ellas es frecuente formar equipos de trabajo. Al integrarse a uno de ellos al alumno identificar el rol que juega, las funciones que debe cubrir, así como identificar a los diferentes actores que colaboran desde otras disciplinas y que son importantes para crear soluciones a problemas particulares. Actualmente en el campo profesional el trabajo no lo puede realizar de manera eficiente una sola persona. Por ello el alumno de diseño debe aprender a trabajar en equipos multidisciplinarios, desempeñando diferentes roles dentro del mismo, que lo capaciten para responder de manera oportuna a situaciones únicas, entre ellas coordinar a grupos de trabajo, ya sea

en despachos de diseño, proyectos colaborativos o trabajos independientes donde asume la función de líder de proyecto. Es frecuente que egresados de las carreras en diseño asuman cargos donde tienen un equipo de diseñadores que deben coordinar, ante esta nueva tarea se enfrentan al dilema de no tener la experiencia o habilidades desarrolladas para asumir dicha responsabilidad y llevar a buen término los proyectos.

Dentro de las materias prácticas en las carreras de diseño es común que se pida a los alumnos que se integren en equipos de trabajo. Se establecen las metas que se deben lograr, los tiempos en que se cubrirán y la forma de presentación de dicho proyecto. Pero en muchas ocasiones no se establecen los roles que llevarán a cabo los integrantes de los equipos de trabajo, por lo que se empiezan a crear conflictos que afectan su desempeño.

A partir de lo anterior se presentan los factores que deben ser considerados en la conformación de equipos de trabajo, ninguno es más importante que otro, pero si alguno no está presente pueden generarse problemas a lo largo del proyecto.

*Confianza.* Este punto es fundamental para el logro de los objetivos de un proyecto. Los integrantes conocen las capacidades de los demás lo que permite entender el rol de cada uno de ellos y la manera correcta de colaborar.

*Objetivos comunes.* Se debe tener claro cuál es el objetivo a lograr, acotando sus límites y alcances. Es recomendable tenerlo por escrito para reducir al mínimo las interpretaciones. Este factor servirá al final para llevar a cabo una evaluación y retroalimentación del equipo.

*Pertenencia.* Si recordamos la pirámide de Maslow el ser humano necesita identificarse con un grupo o sociedad, eso le brinda seguridad. Por lo anterior al formar un equipo de trabajo debe generarse una identidad común. Un líder de equipo tiene como encomienda identificar qué es lo que tienen en común sus integrantes, así como las cualidades que en cada miembro los distingue.

*Toma de decisiones.* Al proponer las acciones importantes para el logro de una etapa o fase es importante la generación de ideas por los integrantes, ya que su retroalimentación e implementación en el proyecto genera mayor valor en la persona.

*Flexibilidad.* Para mantener un mayor dinamismo en el equipo, es importante que las personas puedan asumir diferentes roles de trabajo, eso permite comprender la importancia de cada uno de ellos y generar mayor empatía. Además potencia a los integrantes a desarrollar nuevos equipos a mediano plazo.

*Responsabilidad.* Cada integrante del equipo debe tener claro que los logros o fracasos son responsabilidad de todos. Deben entender que las fallas y los aciertos son la suma de las acciones de los integrantes del equipo. Lo anterior permite que en cualquier momento los integrantes del equipo identifiquen espacios de oportunidad para resolver conflictos.

*Comunicación.* Utilizar la mayor cantidad de canales de comunicación, no deben de subestimarse ningún medio. Ante un cambio debe quedar por escrito y aceptado por los miembros del equipo. En un equipo se debe fomentar la comunicación vertical y horizontal lo que permite un mejor flujo de la información.

*Diversidad.* En la actualidad se busca crear equipos heterogéneos, esto potencia la generación de ideas y nuevas formas de aproximación de soluciones. En un grupo homogéneo se puede presentar una mayor eficiencia, pero se pierde la innovación.

*Reconocimiento.* Es importante reconocer los logros individuales y en equipo. Se deben identificar los momentos adecuados para comunicar los éxitos parciales o individuales, pero más aun los del equipo.

*Competencias.* Es importante que un líder de equipo identifique las capacidades de cada uno de los miembros del equipo y provoque que se utilicen al máximo para el beneficio del proyecto

*Innovación.* Al tener un equipo cohesionado, con claridad de objetivos, una comunicación clara eficiente, genera un ambiente de trabajo sano y productivo donde se da la innovación, es decir la búsqueda de nuevas soluciones al contemplar el proyecto desde punto de vista diferentes.

Todos estos factores permiten potenciar los resultados de un equipo de trabajo, ya que la sinergia que se lleva a cabo entre los participantes del equipo da un mayor resultado. En el trabajo que se realiza en materias prácticas de diseño se integra un equipo con tres o cinco integrantes, cada uno de ellos tiene responsabilidades particulares que permite potenciar su trabajo e integrarlo a nivel profesional.

*Integrantes y sus funciones en un equipo de diseño.*

*Líder de proyecto.* Tiene como encomienda guiar y sumar los esfuerzos de cada uno de los integrantes del equipo. A partir de un análisis FODA le permite conocer las competencias con que cuenta el equipo al identificar fortalezas y debilidades de los miembros del equipo para trabajar en ellas. Identifica además las oportunidades y amenazas que se presentan a lo largo del proyecto. Es la persona que se comunica de manera directa con el cliente, desde la etapa inicial, a lo largo del proyecto, así como al momento de entregarlo.

*Diseñadores.* Tienen a cargo las propuestas de diseño y la presentación, modificación de los diseños en sus diferentes etapas. Realizan y coordinan las sesiones de trabajo creativo y de elaboración de propuestas durante el proyecto.

*Administrador.* Está a cargo de la parte contable y administrativa del proyecto. Tiene la responsabilidad de realizar la compra y pago de materiales, servicios, horas de diseño, gabinete gastos directos e indirectos, así como la programación y seguimiento de las diferentes etapas establecidas por el equipo para llevar a cabo el proyecto. Para este proceso se utiliza como herramienta una gráfica de Gant de acuerdo a los tiempos y alcance del proyecto.

Estos tres roles son fundamentales en un proyecto de diseño: el liderazgo, que oriente y asegure su realización; el desarrollo de propuestas basadas en conceptos sólidos; y su administración que asegure la viabilidad desde el aspecto económico.

Como se presentó en los factores que están presentes en la formación de equipos de trabajo, la flexibilidad en su integración permite a los integrantes cambiar de rol al iniciar un nuevo proyecto, al darse cuenta de las responsabilidades que asume cada uno de los participantes. Al integrarse al campo profesional los alumnos que han participado en equipos de trabajo bien estructurados en su formación universitaria transitan de manera natural en proyectos donde concurren profesionales de otras disciplinas y que darán una mayor riqueza al trabajo de diseño.

#### *Reflexiones finales*

Los cambios que se han dado en los últimos quince años en la sociedad contemporánea no han seguido las expectativas de muchos futurólogos; el tipo de vida, forma en que trabajamos, nos comunicamos, uso adecuado de los recursos naturales, impacto de nuestras acciones en el medio ambiente; algunos no se han logrado, otros han generado nuevos paradigmas. Por lo anterior debemos promover en nuestros estudiantes a trabajar en equipos multidisciplinarios, tener la capacidad de ser flexibles y adaptarse a los cambios, los cuales cada vez son más rápidos y frecuentes en el campo profesional, para dar respuesta a las necesidades que en su campo profesional se enfrenten, son sin lugar a dudas egresados de una universidad abierta al tiempo.

### **Fuentes de información**

Chomsky, N., Dieterich, H. (1996). La sociedad global. Educación, Mercado y democracia.  
México: Joaquín Mortiz.

Estuve, J. M. (2013). La tercer revolución educativa.  
España: Paidós Ibérica, S.A.

Ibarrola, M. (1995). Las dimensiones sociales de la educación.  
México: El caballito

Moraleda, M. L. (2018). CeBIT y la sociedad 5.0: arma de doble filo. Recuperado de  
[www.dw.com/es/cebit-y-la-sociedad-50-arma-de-doble-filo/a-38110355](http://www.dw.com/es/cebit-y-la-sociedad-50-arma-de-doble-filo/a-38110355).

Ortega, Andres. (2016). Investigación sobre educación 5.0 Recuperado de  
[www.el.diario.es/zonacritica/sociedad/6-505409475.html](http://www.el.diario.es/zonacritica/sociedad/6-505409475.html).

Ortega, Andres. (2019) Sociedad 5.0: el concepto japonés para una sociedad superinteligente  
[http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano\\_es/contenido](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido)

# LA TRANSFORMACIÓN DE LA ENSEÑANZA A TRAVÉS DE LA DIVERSIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS Y LA REFLEXIÓN DOCENTE

Lic. En Psic. Alicia Casas Castoño y Dra. María del Carmen Farfán García

**Resumen** \_ El presente artículo enuncia el resultado de un estudio autorreflexivo de mi práctica docente en el nivel medio superior, establecido en la metodología de la investigación acción, que inicia con el diagnóstico y descripción del contexto educativo. Posteriormente se diseña la propuesta de intervención fundamentada en la metodología de la pirámide de aprendizaje de Edgar Dale, la cual se incorpora en la fase de intervención en las sesiones de clase para determinar su funcionalidad, y finalmente se realiza el análisis reflexivo, dando cabida a la evaluación reconociendo que se cumplieron algunos objetivos, pero aún presento áreas de mejora por trabajar, dando continuidad al proceso como parte de mi desarrollo personal y profesional.

**Palabras clave**\_ Investigación acción, estrategia de enseñanza, práctica docente, como de aprendizaje de Edgar Dale y aprendizaje.

## Introducción

La enseñanza ha sido parte de las sociedades, desde que se concibió que había alguien que instruíra y alguien que aprendía, y desde entonces ha estado presente en los espacios formales y no formales, pero es en los primeros donde el docente tiene la responsabilidad y el compromiso personal y social de generar las condiciones para que el alumno aprenda, sin embargo la realidad educativa muestra que las estrategias de enseñanza empleadas en los espacios educativos siguen siendo tradicionales, predominando la clase magistral, es el docente quién a través de la propia reflexión de su práctica puede modificar su enseñanza apoyándose de la investigación acción.

La investigación acción es una forma de indagación introspectiva *colectiva* emprendida por participantes en situaciones sociales con objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como su comprensión de esas prácticas y de las situaciones en que éstas tienen lugar.

En el terreno de la educación, la investigación-acción ha sido utilizada en el desarrollo de los planes de estudio escolares, el desarrollo profesional, los programas de mejora escolar y los sistemas de planificación y desarrollo político (por ejemplo, en relación a la política en torno a las normas de conducta en clase, a la política escolar acerca de formas de evaluación no competitivas, a la política del equipo regional de proyectos acerca de su papel asesor, y la política estatal que afecta la orientación de los programas de mejora escolar).

El concepto de investigación-acción tiene sus orígenes en la obra del psicólogo social Kurt Lewin (1946), que la desarrolló y aplicó durante numerosos años en una serie de experimentos comunitarios en la Norteamérica de posguerra.

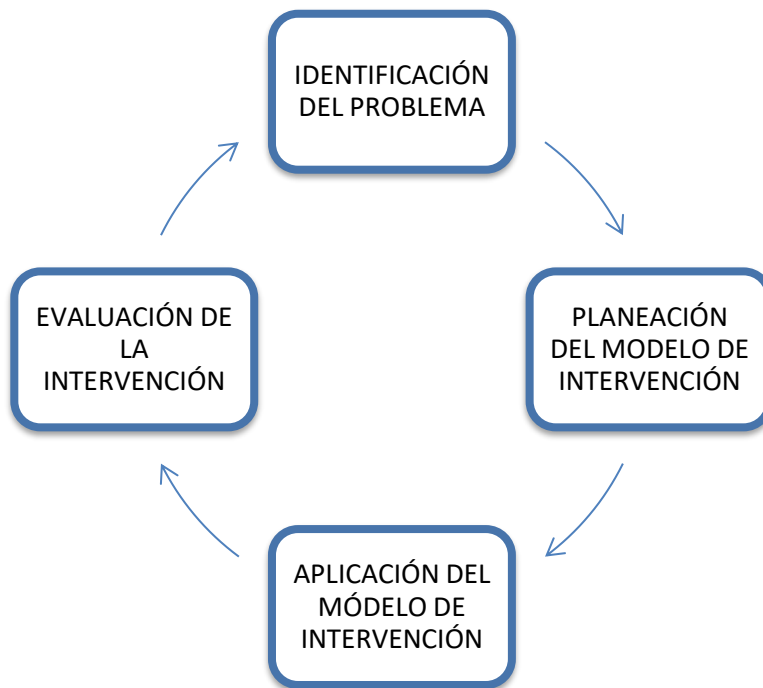
Lewin describió la investigación-acción como un proceso de peldaños en espiral, cada uno de los cuales se compone de planificación, acción y evaluación del resultado de la acción. En la práctica, el proceso empieza con la idea general de que es deseable alguna clase de mejora o cambio.





**Figura 1. Modelo de investigación – acción de Lewin**

Elliott, (1993), señala que el proceso de investigación se inicia con una idea general que se pretenda mejorar o cambiar algún aspecto problemático de la práctica profesional. Una vez identificado el problema es necesario hacer el diagnóstico del mismo. La segunda etapa consiste en la formulación de las hipótesis de acción, es decir que las estrategias de intervención. En la tercera etapa del proceso consiste en poner en marcha la acción estratégica planteada. El último paso del espiral de investigación, es la evaluación de estrategias de acción.



**Figura 2. Modelo de investigación – acción de Elliott**

El objetivo fundamental de la investigación-acción consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos. La producción y utilización del conocimiento se subordina a este objetivo fundamental y está condicionado por él (Elliott, 1993, p 67).

### Descripción del Método

Sustentado en la investigación acción y de acuerdo a la fundamentación teórica de Elliott, se llevaron a cabo las fases de la IA, en la fase de diagnóstico se parte por la descripción del contexto educativo, la institución donde se generó la investigación se llama *Centro de Estudios Superiores Atenea Palas S. C.*, es una colegio de carácter privado, el cual se fundó en agosto de 2006, imparte bachillerato general y licenciaturas en el nivel superior, con incorporación a la UAEMex, tiene convenio con la Universidad Iberoamericana, en

bachillerato y universidad.

El grupo que se consideró para el diagnóstico tiene las siguientes características; alumnos de sexto semestre en la asignatura de Orientación educativa, el grupo constaba de 26 alumnos, y el grupo era sexto C.

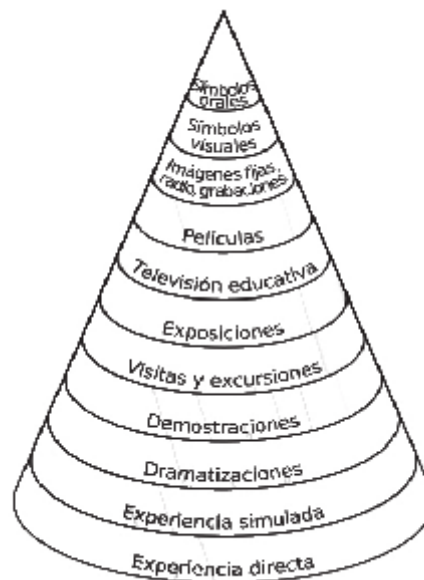
Los instrumentos que se utilizaron para recabar la información fueron diarios reflexivos del docente, diarios reflexivos del alumno, observación de clase por un compañero docente y video de clase (se videograbó una clase).

En el periodo de febrero a junio de 2018, se recabo la información diagnóstica, encontrado que la constante en mi práctica docente es la clase magistral, donde como docente dicto clase y espero que mis alumnos aprendan, requiriendo de ellos una atención total y proporcionado como docente toda la información, lo que lleva a que en ciertos momentos los alumnos opten por atender el celular, platicar en clase o simplemente distraerse: en los diarios de clase de los alumnos mencionaban que las clases eran tediosas, en el video de la clase grabada se observa como los alumnos están en varios momentos realizando actividades ajenas a la clase y en el análisis de mis diarios de clase los cuales realizaba al término de cada clase las sensaciones que predominaban eran de angustia por percibir que no tenía el control de la clase y la ausencia de satisfacción en mi enseñanza.

La segunda fase del modelo de Elliot (2000) se refiere a la planeación del modelo de intervención en función del problema a resolver, atendiendo mi supuesto de acción opte por incorporar a mi planeación diversas estrategias didácticas más que una estrategia específica, la riqueza se encuentra en acomodar las estrategias a mis contenidos, buscando que mi enseñanza sea adecuada y satisfactoria, y esto ayude a mejorar mi práctica docente.

El periodo en el cual se llevó a cabo la fase de planeación comprende de agosto de 2018 a enero de 2019.

En la reestructuración de mi enseñanza incorporo la pirámide de aprendizaje de Edgar Dale, el mencionado modelo llamado “El cono del aprendizaje” o “Cono de la experiencia”, el cual es un modelo que representa una pirámide en el que los pisos corresponden a diversos métodos de aprendizaje, según los resultados del estudio en la base se encuentran los más eficaces y participativos y en la cúspide los menos eficaces y abstractos.



**Figura 3. Pirámide del aprendizaje de Edgar Dale**

La tercera fase corresponde a la aplicación del modelo de intervención, lo que se realizó en esta fase fue la adaptación de las secuencias didácticas apoyadas en la pirámide de aprendizaje de Edgar Dale, buscando que el alumno se integre en la enseñanza y no solo sea un receptor pasivo, de esta forma las clases se constituyen en actividades verbales, auditivas, visuales y finalmente participativas y receptivas, dejando atrás las clases magistrales, en las cuales yo explicaba y ellos únicamente atendían clase.

La fase de intervención se ha realizado en un primer momento en el los meses de agosto y septiembre de 2019, la segunda fase está programada en octubre del mismo año, los alumnos con los que se actuó tienen las siguientes características: tres grupos de primer semestre de bachillerato (UAEMex) en la asignatura de Estrategias y hábitos de estudio, los grupos en promedio tienen 30 alumnos.

En esta fase de intervención se trabajaron las sesiones de clase integrando estrategias de enseñanza aprendizaje como debates, exposiciones argumentadas, trabajo en equipo, trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas, y nuevamente se emplearon como instrumentos de medición los diarios de clase del docente y los diarios de clase del alumno.

La última fase correspondiente a la evaluación arroja resultados preliminares positivos, he modificado mis estrategias de enseñanza e incorporado recursos visuales y auditivos (videos), pero también las estrategias de aprendizaje se modificaron en la medida en que los alumnos dejaron de ser sujetos pasivos.

### Comentarios finales

#### Resumen de resultados

De acuerdo al modelo de investigación acción se siguió el proceso partiendo de la identificación del problema, donde se identificó que el aspecto a mejorar era mi enseñanza, la cual era rígida, directiva y expositiva, por lo que había una necesidad de buscar estrategias diferentes para la enseñanza, ya que esta se concentraba en la clase magistral, en la planeación del modelo de intervención se integró en las sesiones de clase numerosas estrategias considerando el cono de aprendizaje de Edgar Dale y en la fase de evaluación se consideraron los diarios reflexivos del docente y los diarios de los alumnos, los resultados preliminares son los siguientes.

	Clases magistrales (Identificación del problema)	Clases con la metodología del Cono de Aprendizaje de Edgar Dale (Aplicación del modelo de intervención)
<b>A l u m n o</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumno pasivo</li> <li>• Realiza actividades individuales</li> <li>• Realiza lectura de textos individuales</li> <li>• Escucha la clase del docente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumno activo</li> <li>• Trabaja de manera colaborativa</li> <li>• Investiga información y la comparte con sus compañeros</li> <li>• Atiende las indicaciones del docente y trabaja en su aprendizaje</li> </ul>
<b>D o c e n t e</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de clases</li> <li>• Dictar apuntes</li> <li>• Estrategia de enseñanza (exposición)</li> <li>• Recursos didácticos (presentaciones en power point)</li> <li>• Falta de dominio y control de grupo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitador de clase</li> <li>• Revisa información solicitada de los alumnos</li> <li>• Estrategias de enseñanza (Diversas; debates, dramatización, dinámicas, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en problemas, etc)</li> <li>• Recursos didácticos (fotografías, videos, canciones, pelotas, textos, biblioteca, etc)</li> <li>• Existe control de grupo</li> </ul>

**Figura 4. Resultados previos obtenidos del modelo de intervención**

#### Conclusiones

El impacto que tienen los resultados preliminares de la investigación es que a pesar de haber cumplido con algunos objetivos planteados, aún existen áreas de oportunidad en las que se debe trabajar.

La segunda fase de intervención se realizará en el mes de octubre de 2019, para realizar la evaluación

total del modelo de intervención.

La reflexión docente, debe ser inherente a quehacer docente, ya que en esa medida será el propio profesor quien determine las estrategias y las áreas de mejora.

### *Recomendaciones*

Los docentes interesados en mejorar su práctica docente, debieran considerar el ejercicio auto-reflexivo de su quehacer docente lo que podría ayudarlos a identificar áreas de oportunidad en las que se debe trabajar.

### **Referencias**

- Cano Garzón. (2009). Experimentación en el aula ¿Un verdadero apoyo para el aprendizaje del concepto básico de generación eléctrica DC?. *Scientia Et Technica* [en línea]. 2009, XV(43), 299 -304.
- Elliott J. (2000). *La investigación acción en educación*. 4° edición Barcelona, Morata.
- Elliott J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación – acción*. Morata. Madrid. España.
- Fierro C., Fourtol B., Rosas L. (2010). *Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación acción*. México, Paidós.
- Navarrete E, Farfán M. (2016). *Investigación, Acción de la reflexión a la práctica educativa*. México, Universidad Autónoma del Estado de México, Colofón.

# Análisis de pertinencia para la implementación del Distintivo Sustentabilidad Turística en el Eco-Parque Tizayuca, Hgo.

Casasola Soto Xóchitl<sup>1</sup>, Aide Maricel Carrizal Alonso<sup>2</sup>,  
Jordi Alexander García Díaz<sup>3</sup> y Dania León Zapata<sup>4</sup>, Daniela Juárez Cañete<sup>5</sup>

**Resumen**— El presente trabajo de investigación refleja un análisis del caso del Eco-parque Tizayocan, el cual es un proyecto realizado por el Estado de Hidalgo, con el objetivo de transformar y fomentar la recreación y turismo del municipio de Tizayuca, dicho proyecto exigió un margen grande de tiempo e inversión para el estado, la razón de lo anterior, es que anteriormente era considerado el basurero municipal, con un alto grado de contaminación para la comunidad, sin embargo el gobierno formuló la idea de un parque ecoturístico para la recreación de las familias del municipio y de sus alrededores.

A pesar de contar con grandes atractivos y cumplir con todas las expectativas de planeación del gobierno, el eco-parque tiene un rezago en cuanto a la administración y planificación de permanencia en la comunidad, la cuestión es el descuido de las áreas naturales y fauna que están resguardadas dentro del parque.

**Palabras clave**— Sustentabilidad, Turismo, Recreación

## Introducción

El Eco-Parque Tizayocan es un proyecto realizado por el Estado de Hidalgo para fomentar el turismo doméstico dentro de la región, debido al incremento de turistas en el estado durante los últimos años. El municipio de Tizayuca es considerado como la entrada a Hidalgo, razón por la cual está estableciendo atractivos en sus alrededores con la finalidad de coadyuvar al municipio en cuanto a turismo, sin dejar de lado el crecimiento municipal y de las localidades, aportando de manera económica y social. Por otra parte el eco-parque Tizayocan fue una planeación estratégica del gobierno para una reducción de residuos contaminantes, mediante la transformación de basurero en un centro de recreación para todas las personas, y gracias a los diferentes atractivos con los que cuenta, hace de este proyecto una idea con muchas bases de estudio.

Mediante un análisis de investigación, se planea que se utilicen los recursos con los que cuenta el eco-parque Tizayocan para realizar una propuesta de implementación del Distintivo de Calidad Sustentable, (Distintivo S), con el objetivo de tener y mantener un reconocimiento para fomentar y ejercer actividades que demuestren una buena práctica de servicios sustentables.

Dentro de los recursos que se estudian, se encuentra, un lago artificial que cuenta con una especie de carpas egipcias como fauna, tirolesa, área para niños con temática de caricaturas denominada “Mi mundo Feliz”, el museo-galería que está constituido con los sanitarios, sala de curado y restauración, espacio de exhibiciones y galería, así mismo se cuenta con un auditorio con una capacidad de 90 personas. Lo anterior describe de manera breve el eco-parque, de donde se desprenderán las herramientas que auxilien en el desarrollo de la mencionada investigación y la propuesta del análisis para la implementación del Distintivo S que permitirá una mejora en cuanto a las actividades sustentables y cuidado del medio ambiente, apoyando el objetivo para el que fue creado y al mismo tiempo para mejoramiento de la calidad del servicio y una mejora continua.

## Descripción del Método

### *Cuerpo Principal*

Tizayuca, es un municipio de margen pequeño y de crecimiento moderado en el sector turístico, la razón de lo anterior radica en que se posicionó muy bien el trabajo industrial, sin embargo, el aumento del turismo en el Estado

<sup>1</sup>Xóchitl Casasola Soto, Estudiante de la Licenciatura en Turismo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.  
[xoch\\_2808@outlook.es](mailto:xoch_2808@outlook.es)

<sup>2</sup>Aidé Maricel Carrizal Alonso MA. Profesora de Turismo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.  
[aide\\_carrizal8989@uaeh.edu.mx](mailto:aide_carrizal8989@uaeh.edu.mx)

<sup>3</sup>Jordi Alexander García Díaz, Estudiante de la Licenciatura en Turismo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.  
[alexander.ap4@gmail.com](mailto:alexander.ap4@gmail.com)

<sup>4</sup>Dania León Zapata, Estudiante de la Licenciatura en Turismo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.  
[mrs.fiercee@gmail.com](mailto:mrs.fiercee@gmail.com)

<sup>5</sup>Daniela Juárez Cañete, Estudiante de la Licenciatura en Turismo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.  
[ju333885@uaeh.edu.mx](mailto:ju333885@uaeh.edu.mx)

de Hidalgo, forzó al aumento de actividad y desarrollo de atractivos que continuarán fomentando la cultura y atrayendo cada vez más, a un número más elevado de turistas.

M.A Acerenza (2011) dice que “Debe hacerse todo lo posible para que todas las partes interesadas en los espacios turísticos participen y, en especial privilegien a la comunidad receptora, pues el turismo debe ser un medio para eliminar la pobreza y no un fin en sí mismo” (pp. 47-70). Con base en lo anterior la adaptación al proyecto presente, y la propuesta del análisis para la implementación del Distintivo S debe de generar resultados positivos, que es otro de los objetivos por alcanzar de esta investigación.

Dentro de la búsqueda y recopilación de los diferentes elementos que la componen, es importante destacar que los principales son los que conforman al eco-parque, ya que de ellos se debe partir para realizar el análisis, y con ellos, elegir cuáles son los que van a propiciar los instrumentos base, para una preparación o capacitación, que generarán un mejor rendimiento y así mismo producir resultados.

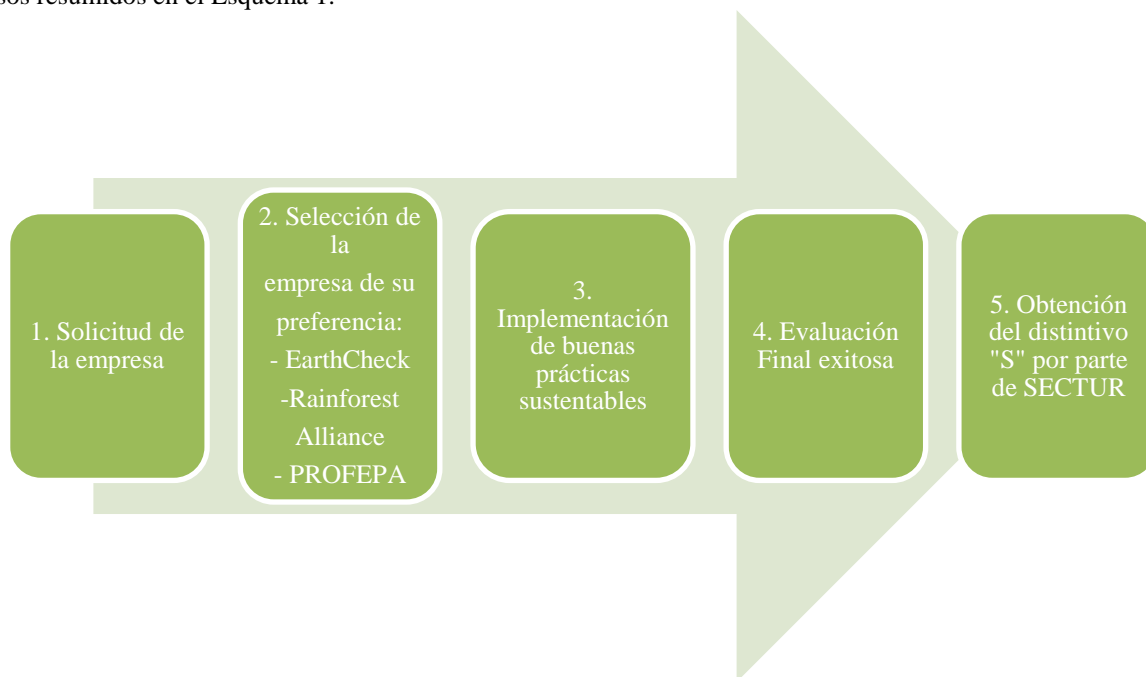
Por otra parte debe tenerse también el conocimiento básico acerca del Distintivo S, el que es definido por la SECTUR, como “El reconocimiento a las buenas prácticas sustentables, en el desarrollo de proyectos turísticos y los compromisos de las empresas turísticas que operan en México, bajo los criterios globales de sostenible”.

En otras palabras es el reconocimiento brindado a aquellas empresas que ofrecen un servicio turístico y que cumplen con los lineamientos para crear beneficios a la misma, y a la comunidad donde se encuentra, sin mencionar que estos pueden ser nacionales e internacionales, que ofrece la adquisición de dicho distintivo. Referente al parque Tizayocan, la adquisición de este distintivo aumentaría también el margen de calidad en cuanto al cuidado del medio ambiente, calidad en el servicio y la confianza de las comunidad y los visitantes para la visita del mismo, generando así un desarrollo sustentable y un nivel más alto de índice turístico y de popularidad.

Por otro lado es relevante saber de los requisitos que se necesitan cumplir, mejorar o implementar, dentro del eco-parque, por lo que el estudio abarca desde los yacimientos, hasta el proceso de funcionalidad, y los indicadores de calidad de servicio y los prestadores que laboran dentro de dicho parque.

Así mismo el “Distintivo S”, está basado y se acredita, bajo los criterios globales del turismo sostenible, como anteriormente se mencionó y que la información que se encuentra esquematizada en el Cuadro 1. En donde se observa los principales puntos que se deben de tomar en consideración, por el parque para que pueda ser no solo participe en el registro, si no también considerado, para una auditoría y evaluación del parque.

El proceso de tiempo de la obtención del Distintivo es de 6 a 8 meses, tomando en cuenta el nivel de madurez con el que la empresa cuente y el seguimiento de los requisitos, el procedimiento de la obtención se trata de una serie de pasos resumidos en el Esquema 1.



Esquema 1. Proceso para la Obtención del Distintivo “S” (SECTUR), México.

El punto número 2 en el proceso hace énfasis en los convenios de Colaboración que auxiliar a la SECTUR para la auditoría del Distintivo, ya que esta acredita y avala las certificaciones que sean pertinentes de EarthCheck y

Rainforest, empresas internacionales que son altamente reconocidas por su promoción de actividad sustentables, y líderes en las certificaciones y asesorías sustentables, mientras que la Procuradora Federal de Protección al Ambiente, (PROFEPA), reconoce a las empresas que cuenten con la certificación Vigente en calidad Ambiental Turística, para el Distintivo. Continuando con el punto número 3, en donde se realizara el estudio y adaptación de prácticas sustentables, para tener garantía en el punto 4, que se enfoca en la evaluación, Puntos que son importantes dentro de este proyecto porque son los que permiten divagar y analizar lo que el eco-parque cumple y requiere.

Anteriormente se hizo mención de algunos de los atractivos y recursos con los que cuenta el parque y las actividades que practica oficialmente, sin embargo, la descripción detallada y el conocimiento de la historia que conformaron y constituye al eco-parque Tizayuca, es muy significativa en la adaptación de los criterios.

La idea de la creación del Eco-parque Tizayocan, fue emprendida por el Ex-presidente Municipal, Juan Núñez Perea, con el objetivo principal de convertir el Municipio de Tizayuca en una ciudad y ser reconocido, y dejar de lado la ideología de que es un Pueblo de gran magnitud, en un proceso de desarrollo, pero sin omitir los avances y la convivencia de la comunidad, creando un espacio en donde se pudiera propiciar una coexistencia sana. Actualmente el eco-parque cuenta con un Jardín Botánico que tiene una superficie de 10 mil metros cuadrados aproximadamente, la cual cuenta con una variedad de especies de cactáceas y familia de las mismas, sin mencionar las diferentes plantaciones de variedad en árboles que existen en la zona.

Dentro de los recursos naturales se incluye un lago donde de práctica un recorrido en lanchas de pedales, y en su fondo contiene Carpas Egipcias y 40 tipos de especie de patos que comparten el lago y viven en total libertad, sin mencionar que dentro de las instalaciones que conforman el parque se encuentra resguardado el Segundo Centro de rescate animal a nivel nacional, en donde se albergan felinos, serpientes, aves, primates, y para su protección se tiene 15 hábitat de especies pequeñas, 5 hábitat de felinos, un hábitat de primates, un aviario y serpentario, y un hábitat de herbívoros, incluidos un área de oficinas para la administración, un dispensario, área de quirófano, área de cuarentena y almacenes.

Además si hablamos de cultura el parque cuenta con lo que es conocido como “Mundo Feliz” que está conformado por pequeñas casitas, realizadas con material reciclado, en donde se encuentra también la Escuela de Princesas, que cumple la función de enseñar a los niñas los valores, costumbres e historia que caracteriza su entorno que es Tizayuca, por otro lado también podemos encontrar el Museo-Galería y espacio de exhibición de diferentes obras, fotografías entre otros, en la misma edificación se encuentran los sanitarios, sala de curado y un auditorio con capacidad de 90 personas, que es ocupado por el gobierno para diferentes ceremonias y actividades, actividades como tirolesa, mural para escalar, área de juegos para niños y niñas, rappel etc.

Y por si fuera poco el Eco-parque Tizayocan, es considerado un gran generador de empleos para la comunidad ya que la gran mayoría de las personas que laboran dentro de este, son residentes del municipio, incluyendo el personal de seguridad, ya que la comandancia de Seguridad Pública Municipal se encuentra cerca del parque y que cuenta con 6 módulos de oficinas dobles, sala de juntas, sala de capacitación, sala de cobro y la oficina del secretario, lo que permitirá tener un mejor desempeño de los guardianes del orden y garantizar su actuar ante la sociedad.

Cabe destacar que el lugar está alumbrado, ya que existen 147 luminarias que brindan iluminación y seguridad al parque, contemplándose también la construcción de un foro al aire libre, con un estrado y gradas de concreto cubiertas, para 500 asistentes.

A grandes rasgos la investigación lanzó los datos anteriores, sin embargo, también se hace mención de los helicópteros que se encuentran en la entrada y las figuras de personajes de caricaturas para crear una imagen más familiar a los visitantes y agradables a las ideologías planteadas para la recreación, y la instalación de diferentes artefactos de ejercitación que son dirigidos a las personas de la tercera edad, con el objetivo de que las usen en espera y ayuden a su salud.

Hasta este punto la investigación y documentación acerca del Distintivo S y recursos del parque ya contienen información que ayudan en la formulación y que afirma de igual manera lo que dice el autor E. Hernández (2011) “La selección del turismo como instrumento de desarrollo, dependerá no sólo de la existencia de recursos naturales o culturales que puedan ser aprovechados por el turismo, sino además de las características de las industrias requeridas para el desarrollo de la zona considerada, así como de la necesidad”.

Criterios Globales de Turismo Sostenible.	
	1. La empresa ha puesto en práctica un sistema de gestión sostenible que se ajusta a su realidad y tamaño y tiene en cuenta cuestiones ambientales, socioculturales, de calidad, salud y seguridad.

Demostrarla Gestión sostenible eficaz	2. La empresa cumple todas las leyes y reglamentos internacionales o locales pertinentes.
	3. Todo el personal recibe formación periódica sobre su papel en la gestión de actividades ambientales, socioculturales, de salud y la seguridad.
	4. Se mide la satisfacción de los clientes y se adoptan medidas correctivas cuando procede
	5. Los materiales promocionales son veraces y completos, y no prometen más de lo que la empresa puede ofrecer.
	6. El diseño y la construcción e infraestructuras.
	7. Se facilitan a los clientes información para el conocimiento y la interpretación de los entornos naturales, la cultura local, y el patrimonio cultural y se les explica cuáles son los comportamientos apropiados en las visitas a zonas naturales, culturas vivas y sitios del patrimonio Cultural.
	Maximizar los beneficios sociales y económicos para la comunidad local y minimizar los impactos negativos.
2. Se da empleo a residentes locales, también en puestos de dirección. Se imparte formación cuando procede.	
3. La empresa adquiere bienes y servicios locales o procedentes el comercio justo, cuando los hay.	
4. La empresa ofrecerá pequeños empresarios locales medios de crear y vender productos sostenibles basados en la naturaleza la historia, la historia y la cultura de la zona (Alimentos, artesanías, productos agrícolas etc.)	
5. Se ha elaborado un código de conducta para actividades en comunidades locales e indígenas, con su consentimiento y colaboración.	
6. La empresa ha puesto en práctica una política de lucha contra la explotación comercial, en particular de niños y adolescentes.	
7. La empresa contrata en condiciones de igualdad a mujeres y miembros de minorías locales e impide el trabajo infantil.	
8. Se respetan las normas jurídicas internacionales y nacionales de protección de los empleados que reciben un salario mínimo vital.	
9. Las actividades de la empresa no ponen en peligro los suministros de servicios básicos (agua, energía, saneamiento, etc.) de las comunidades aledañas.	



	10. La empresa sigue las directrices o el código de comportamiento fijados para las visitas a sitios de importancia cultural o histórica a fin de minimizar los efectos negativos del turismo y maximizar los positivos.
	11. Las piezas históricas y arqueológicas no son objeto de venta, operaciones comerciales o exposición, salvo cuando la ley lo permite.
	12. La empresa contribuye a la protección de importantes bienes y sitios históricos, arqueológicos, culturales y espirituales locales y no impide acceder a ellos a los residentes locales.
	13. La empresa utiliza elementos del arte, la arquitectura o el patrimonio cultural locales en sus actividades, diseño, decoración, alimentación o comercios respetando los derechos de propiedad intelectual de las comunidades locales.
Maximizar los beneficios para el medio ambiente y minimizar los impactos negativos	1. Conservar los recursos.
	2. Reducir la contaminación.
	3. Conservar la biodiversidad., los ecosistemas y los paisajes.

Cuadro 1. Criterios Globales de Turismo Sostenible.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió los requisitos para el registro y proceso del Distintivo S, correspondiente a la sustentabilidad para formular una propuesta en el eco-parque Tizayocan, ubicado en el municipio de Tizayuca Hgo. La investigación se formuló desde el estudio de los componentes principales que conforman el parque y partiendo de los mismos, el proceso de adaptación es más sencillo, ya que en los criterios establecidos anteriormente de sustentabilidad se esquematizan, de manera ordenada lo que se debe cumplir, es decir cada uno de esos criterios deben de cumplirse en el parque.

### Conclusiones

Los resultados indicaron una alta concientización en temas ambientales; en temas como ahorro de agua y reciclaje, ya que el Eco-parque está tratando de enfocar sus objetivos en temas de estándares y distintivos como de ambientalización. También existen actividades medioambientales. Aunque muestra una reducida importancia de cambio al uso de materiales ecológicos, generando discrepancia entre los colaboradores y poca promoción de programas ecológicos. También existe desinterés en la adquisición primordial de la obtención de sistemas de energías alternativas, para generar su propia energía, aunque tienen propuestas a futuro. Tienen falta de conocimiento en los recursos híbridos para su utilización en este parque. Existen procesos, pero no existen manuales para la correcta prácticas sustentables. Todo esto llega al punto de que si es viable la implementación del Distintivo S para un mejor procedimiento de las actividades hacia el medio ambiente.

Acordemente a lo planteado al comenzar el proyecto y siguiendo la realización de los diagnósticos fueron identificadas las condiciones y aspectos medioambientales en el Eco-parque Tizayuca. Así como determinados sus puntos débiles, fortalezas para la posible implementación del Distintivo S.

Es indispensable que se monitoree el incremento de competitividad y mejora que va teniendo el parque, así como la promoción de este distintivo para que los clientes sepan la importancia de él.

La ausencia del factor de destinos sustentables implica la falta de cultura para la ayuda al medio ambiente, sin embargo, fue inesperado el haber encontrado que las personas del Eco-parque están interesadas en este distintivo.

### Recomendaciones

En vista de la competitividad tan alta que se está presentando en el mercado turístico, las pequeñas empresas, en este caso el Eco-parque Tizayuca, debe buscar formas de obtener ventajas y distinciones para mejorar su oferta.

Por lo que esta certificación, a través de las distintas evaluaciones proporciona una mejora doble al Eco-parque, ya que le permite enfocarse al desarrollo sustentable.

Así se constató que el distintivo es una creciente potencial para la atracción de clientes de manera sustentable y una gran oportunidad para la visualización estatal.

### Referencias

- E. Hernández. (2011). Turismo Sostenible y Desarrollo Regional. En Planeación del espacio Turístico, (p.19). México: Trillas.  
M.A Acerenza (2011) Administración de turismo conceptualización y organización, Trillas, México.  
A. Jiménez, Desarrollo Turístico y sustentable: el caso de México, Porrúa, México, (1998).  
Pérez M. (2004). Manual del Turismo Sostenible. España: Mundi-Prensa.  
Cantú H. (2011). Desarrollo de una Cultura de Calidad. México: Mc Graw Hill.

### Notas Biográficas

**Xóchitl Casasola Soto** es Alumna en la Escuela Superior de Tizayuca, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, estudiando y cursando actualmente la licenciatura en Turismo, teniendo un Estudio técnico con titulación en Turismo del CBT Marcos Moshinsky, Zumpango.

La **M.A. Aide Maricel Carrizal** es profesora en la Escuela Superior de Tizayuca de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

**Jordi Alexander García Díaz** es Alumno en la Escuela Superior de Tizayuca, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, estudiando y cursando actualmente la licenciatura en Turismo

**Dania León Zapata** es Alumna en la Escuela Superior de Tizayuca, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, estudiando y cursando actualmente la licenciatura en Turismo

**Daniela Juárez Cañete** es Alumna en la Escuela Superior de Tizayuca, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, estudiando y cursando actualmente la licenciatura en Turismo

### Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Consideras que el eco-parque Tizayocan tiene buenas instalaciones?
2. ¿Conoces los todos los atractivos que ofrece el eco-parque Tizayocan?
3. ¿Conoces los servicios y actividades que se realizan en el Eco-parque?
4. ¿Consideras que es importante, realizar capacitaciones en el personal que trabaja en el Eco-parque?
5. ¿Crees que el Eco-parque Tizayocan, fomenta en la Cultura de la comunidad?
6. ¿Crees que el parque necesita de mantenimiento?
7. ¿Consideras que las áreas verdes del parque requieren atención?
8. ¿Crees que el eco-parque necesita de más servicios?
9. ¿Crees que le eco-parque es un fuente de empleo para los habitantes locales de Tizayuca?
10. ¿Consideras que la Distinción de Sustentabilidad favorece el prestigio del eco-parque?

# Solución Cinemática Compacta para Manipuladores Robóticos Basada en Cuaterniones Duales

Karla Nikole Castilleja Rodríguez<sup>1</sup>, César Eduardo Cesa Montufar<sup>2</sup>,  
Erasto Vergara Hernández<sup>3</sup> y Emmanuel Alejandro Merchán Cruz<sup>4</sup>

**Resumen—** Se presenta el desarrollo de la solución al modelo cinemático directo de un mecanismo de cinco grados de libertad a través de un método basado en la aplicación del álgebra del cuaternión dual compatible con la notación de los parámetros Denavit y Hartenberg que permite de manera compacta determinar posición y orientación del efector final de un manipulador en el espacio tridimensional.

**Palabras clave—** Modelo Cinemático, cuaternión dual, manipulador robótico, solución compacta.

## Introducción

La cinemática de manipuladores robóticos estudia su movimiento con respecto a un sistema de referencia sin considerar las fuerzas que intervienen, siendo una descripción de las relaciones entre la posición y orientación del extremo final del robot con los valores que toman sus coordenadas articulares. Los modelos tradicionales que dan solución a la cinemática de manipuladores robóticos utilizan el álgebra matricial, sin embargo las consideraciones de ortogonalidad y singularidad en sistemas articulados presentan dificultades al generar la trayectoria que permita al manipulador posicionarse y orientarse en un punto definido, situación que no sucede con el uso de cuaterniones duales debido a que su configuración presenta opciones de interpolación entre puntos, eliminando la posibilidad de perder la ortogonalidad del sistema y tener singularidades entre articulaciones que reduzcan la eficiencia de movimiento del mecanismo. El álgebra del cuaternión es simple y su procedimiento representa menor cantidad de operaciones en su cálculo, estableciendo la relación entre los marcos de referencia de cada una de sus articulaciones, por otro lado un cuaternión dual describe las rotaciones y traslaciones sobre un cuerpo rígido con base en los sistemas de coordenadas relacionados en la representación paramétrica de Denavit y Hartenberg (D-H), donde dicha notación permite tener compatibilidad con los métodos tradicionales. El desarrollo de una solución compacta al problema cinemático de manipuladores robóticos conlleva a la revisión de los trabajos de Hamilton en 1853 donde define a los cuaterniones como herramienta de localización espacial (Hamilton). Por lo que los cuaterniones a partir de su definición han sido utilizados en aplicaciones enfocadas a manipuladores como los trabajos realizados por Funda en 1988 (Funda), posteriormente como uso de la herramienta de cuaternión dual se tienen los trabajos de Daniilidis en 1996 (Thomas), así como los más recientes enfocados a una solución en mecanismos de cadena cinemática abierta como lo desarrollado (Sahul), o por Sariyildiz que en 2012 emplea el análisis del cuaternión dual en conjunto con la teoría del movimiento de tornillo (Sariyildiz), o los trabajos de Pennestri en 2009 con aplicación en mecanismos articulados de cadena cinemática cerrada (Pennestri).

## Descripción del método

### *Cinemática de manipuladores basado en cuaterniones duales*

La cinemática de manipuladores robóticos por medio de matrices de transformación homogénea es la más utilizada debido a la facilidad que representa el empleo del álgebra matricial, aunque presenta consideraciones de ortogonalidad y singularidad en sistemas redundantes y causan complicaciones en el momento de generar trayectorias que definan orientación y posición, sin embargo el uso de cuaterniones duales evita este problema gracias a la interpolación de una trayectoria entre dos puntos como se presenta en los desplazamientos de tornillo. Los desplazamientos sucesivos de tornillo describen el movimiento general de un cuerpo rígido por medio de una rotación en torno a un eje único y una traslación a lo largo de un eje paralelo al eje de rotación, simplificando el cálculo del Jacobiano y el análisis de singularidades (Aracil). El uso de cuaterniones duales tiene la ventaja de proporcionar una formulación para determinar ecuaciones cinemáticas de manipuladores en términos de los ejes en cada articulación, por lo que el número de ecuaciones necesarias para determinar la posición del efector final son reducidas (Sariyildiz). Para describir la relación existente entre dos elementos articulados, se utiliza la representación Denavit y Hartenberg

<sup>1</sup> Karla Nikole Castilleja Rodríguez es Estudiante de Ing. Mecatrónica en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo, Instituto Politécnico Nacional, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo. [kcastillejar1700@alumno.ipn.mx](mailto:kcastillejar1700@alumno.ipn.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Mtro. César Eduardo Cesa Montufar es Profesor de Ingeniería Aplicada en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo, Instituto Politécnico Nacional, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo. [ccea@ipn.mx](mailto:ccea@ipn.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Erasto Vergara Hernández es Profesor de Ingeniería Básica y Aplicada, en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo, Instituto Politécnico Nacional, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo. [evergarah@ipn.mx](mailto:evergarah@ipn.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Emmanuel Alejandro Merchán Cruz es Profesor de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Azcapotzalco, México. [eamerchan@ipn.mx](mailto:eamerchan@ipn.mx)

(D-H), el cual es un método matricial que establece la localización que debe tomar cada sistema de coordenadas ligada a cada eslabón de una cadena articulada, para sistematizar la obtención de las ecuaciones cinemáticas de la cadena completa. Eligiendo adecuadamente los sistemas de coordenadas adecuados a cada eslabón según la representación propuesta en los parámetros D-H, es posible pasar de uno a otro mediante 4 transformaciones básicas que dependen exclusivamente de las características geométricas del eslabón (Denavit J.) expresadas en (1).

$${}^{i-1}A_i = \begin{bmatrix} \cos \theta_i & -\sin \theta_i \cos \alpha_i & \sin \theta_i \sin \alpha_i & a_i \cos \theta_i \\ \sin \theta_i & \cos \theta_i \cos \alpha_i & -\cos \theta_i \sin \alpha_i & a_i \sin \theta_i \\ 0 & \sin \alpha_i & \cos \alpha_i & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

En donde  $\theta, \alpha, d, a$  son los parámetros Denavit- Hartenberg, mientras que  ${}^{i-1}A_i$  es la matriz d transformación homogénea que representa una rotación  $R_{z^{-1}, \theta_i}$ , traslación  $T_{z^{i-1}, d_i}$ , traslación  $T_{x^i, a_i}$  y una rotación  $R_{x^i, \alpha_i}$  respectivamente, y es posible obtener a través de cuaterniones duales, una expresión que relacione las rotaciones y traslaciones de cada articulación. El cuaternión dual que describe la rotación de  $\theta$  sobre  $k$  seguida de una traslación en  $d$  unidades sobre el eje coordenado  $Z$  se muestra en (2).

$$DQ_{z, \theta d} = \left[ \cos\left(\frac{\theta_i}{2}\right), \sin\left(\frac{\theta_i}{2}\right)k, -\frac{d_i}{2} \sin\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\epsilon, \frac{d_i}{2} \cos\left(\frac{\theta_i}{2}\right)k\epsilon \right] \quad (2)$$

El cuaternión dual que describe una traslación de  $a$  unidades sobre el eje  $X$  seguido de una rotación de  $\alpha$  sobre  $i$  y que se encuentra en (3).

$$DQ_{x, a \alpha} = \left[ \cos\left(\frac{\alpha_i}{2}\right), \sin\left(\frac{\alpha_i}{2}\right)i, -\frac{a_i}{2} \sin\left(\frac{\alpha_i}{2}\right)\epsilon, \frac{a_i}{2} \cos\left(\frac{\alpha_i}{2}\right)i\epsilon \right] \quad (3)$$

Por lo que el producto de los cuaterniones duales representados en (2) y (3) representará una relación como la establecida en las matrices de transformación homogénea de Denavit y Hartenberg en (1) que representa los marcos de referencia de un eslabón respecto al anterior (Ramírez-Gordillo), pero se debe de considerar que en el álgebra de cuaterniones duales se tiene la propiedad de que no son conmutativos ni asociativos.

Al emplear el producto resultante de los cuaterniones duales (2) y (3), se obtiene un cuaternión dual que de manera homóloga con la matriz de transformación homogénea (1), permite mantener las características del eslabón con respecto a un marco de referencia anterior y a los movimientos relativos, con la ventaja de ser compatible con los parámetros de Denavit y Hartenberg, a su vez evita problemas con las singularidades debido al manejo de ángulos medios en relación la rotación y traslación de los sistemas coordenados en cada articulación (Ramírez-Gordillo), como se observa en (4).

$$DQ_{DH}^T = DQ_{z, \theta d} DQ_{x, a \alpha} = \begin{bmatrix} \cos\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha_i}{2}\right) \\ \cos\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\sin\left(\frac{\alpha_i}{2}\right)i \\ \sin\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\sin\left(\frac{\alpha_i}{2}\right)j \\ \sin\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha_i}{2}\right)k \\ \left(-\frac{d_i}{2} \sin\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha_i}{2}\right) - \frac{a_i}{2} \cos\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\sin\left(\frac{\alpha_i}{2}\right)\right)\epsilon \\ \left(-\frac{d_i}{2} \sin\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\sin\left(\frac{\alpha_i}{2}\right) + \frac{a_i}{2} \cos\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha_i}{2}\right)\right)i\epsilon \\ \left(-\frac{d_i}{2} \cos\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha_i}{2}\right) + \frac{a_i}{2} \sin\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha_i}{2}\right)\right)j\epsilon \\ \left(-\frac{d_i}{2} \cos\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\sin\left(\frac{\alpha_i}{2}\right) - \frac{a_i}{2} \sin\left(\frac{\theta_i}{2}\right)\sin\left(\frac{\alpha_i}{2}\right)\right)k\epsilon \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} q_w \\ q_x \\ q_y \\ q_z \\ q_{wc} \\ q_{xc} \\ q_{yc} \\ q_{zc} \end{bmatrix} \quad (4)$$

#### Modelo cinemático de manipulador pegasus basado en cuaterniones duales.

El manipulador robótico PEGASUS de AMATROL® mostrado en la figura 1 es un brazo robótico de uso didáctico utilizado por diversas instituciones educativas especializadas en la robótica y automatización debido a que

su diseño, estructura y desarrollo de su plataforma de funcionamiento emulan a un robot manipulador industrial, permitiendo a los usuarios aprender sobre la operación de manipuladores a un costo más económico en relación con el que conlleva emplear un manipulador industrial.



Fig. 1. Manipulador PEGASUS.

Considerando que al emplear cuaterniones duales para el desarrollo cinemático de un manipulador, es posible emplear como base la notación de Denavit y Hartenberg (Cea), que además permite tener compatibilidad con los métodos tradicionales, por lo que es necesario asignar los sistemas coordenados de cada articulación del robot que se muestran en la figura 2, para poder establecer una relación entre la posición y orientación del extremo final del robot con los valores que toman sus coordenadas articulares.

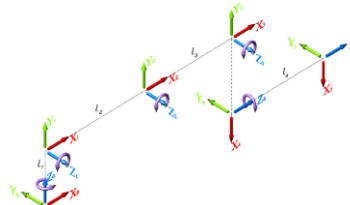


Fig. 2. Sistemas coordenados en cada articulación.

Posteriormente se obtienen los parámetros D-H del manipulador que permiten establecer la relación entre los sistemas de coordenadas del efector final respecto a la base del robot, los cuales se determinan a partir de la geometría del manipulador, sus dimensiones así como la configuración de sus articulaciones, la tabla I muestra los parámetros obtenidos del manipulador PEGASUS.

TABLA I. PARÁMETROS DENAVIT Y HARTENBERG DEL ROBOT PEGASUS

Articulación	$\theta_i$	$d_i$ (mm)	$\alpha_i$	$a_i$ (mm)
1	$\theta_1$	318	$90^\circ$	0
2	$\theta_2$	0	$0^\circ$	228.6
3	$\theta_3$	0	$0^\circ$	228.6
4	$\theta_4 - 90^\circ$	0	$-90^\circ$	0
5	$\theta_5$	132.8	$0^\circ$	0

Una vez obtenidos los parámetros D-H del manipulador, se sustituyen en (4) para obtener el conjunto de expresiones que describen a cada articulación en términos de cuaterniones duales como una secuencia de movimientos relativos entre los elementos eslabonados del manipulador robótico PEGASUS y a través de la metodología de cuaterniones duales, se reduce la cantidad de cálculos a emplear para relacionar los movimientos articulares con una sola entidad que describa la relación espacial entre rotación y traslación del robot y el marco de referencia fijo.

Para obtener el cuaternión dual  ${}^0DQ_5^{DH}$  que relaciona la posición y orientación del efector final del manipulador PEGASUS respecto a su base, se requiere del producto de los cinco cuaterniones duales como se muestra en (5).

$${}^0DQ_5^{DH} = {}^0DQ_1^{DH} * {}^1DQ_2^{DH} * {}^2DQ_3^{DH} * {}^3DQ_4^{DH} * {}^4DQ_5^{DH} \quad (5)$$

Al transformar el del cuaternión dual  ${}^0DQ_5^{DH}$  en una matriz de transformación homogénea, se obtiene la expresión (6).

$${}^0T_3 = \begin{bmatrix} \cos(\theta_1) \sin(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) \cos(\theta_1) - \sin(\theta_1) \sin(\theta_1) & -\cos(\theta_1) \sin(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) \sin(\theta_1) - \sin(\theta_1) \cos(\theta_1) \\ \sin(\theta_1) \sin(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) \cos(\theta_1) + \cos(\theta_1) \sin(\theta_1) & -\sin(\theta_1) \sin(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) \sin(\theta_1) + \cos(\theta_1) \cos(\theta_1) \\ -\cos(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) \cos(\theta_1) & \cos(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) \sin(\theta_1) \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (6)$$

$$\begin{bmatrix} \cos(\theta_1) \cos(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) & 132.8 \cos(\theta_1) \cos(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) + 228.6 (\cos(\theta_1) \cos(\theta_2 + \theta_3) + \cos(\theta_1) \cos(\theta_2)) \\ \sin(\theta_1) \cos(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) & 132.8 \sin(\theta_1) \cos(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) + 228.6 (\sin(\theta_1) \cos(\theta_2 + \theta_3) + \sin(\theta_1) \cos(\theta_2)) \\ \sin(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) & 132.8 \sin(\theta_2 + \theta_3 + (\theta_1 - 90)) + 228.6 (\sin(\theta_2 + \theta_3) + \sin(\theta_2)) + 318 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

**Comentarios finales**

*Resultados de simulación*

La implementación de cuaterniones duales para el diseño de ecuaciones cinemáticas en mecanismos articulados, ofrece una solución rápida en aplicaciones de cómputo, tanto en la generación de las ecuaciones en cada articulación como en el tiempo de obtención del resultado, para realizar la simulación se ha definido una trayectoria por medio de la función (7) que involucra tres términos correspondientes al comportamiento de la función en los tres ejes principales XYZ que permite evaluar el modelo cinemático del manipulador en cada punto de la misma y así validar la metodología empleada.

$$X = X_1 - r \cos \phi - 20 \quad Y = Y_1 - r \sin \phi \quad Z = Z_1 - r \sin \phi \quad (7)$$

Donde  $X_1, Y_1, Z_1$  son las coordenadas del centro de la figura generada por (7) mientras que  $r$  es el radio de la curvatura (150 mm.) y  $\phi$  es la posición angular empleada para evaluar la función de la trayectoria considerando  $\phi \in [0, 2\pi]$ .

El empleo del algoritmo evolutivo permite evaluar la trayectoria planteada para cada intervalo en la misma, obteniendo como resultado las configuraciones angulares que tendrá cada articulación para respetar la posición y orientación a lo largo de la trayectoria, la figura 3 muestran las posiciones angulares en grados de cada articulación generadas por el algoritmo evolutivo programado en MatLab® que evalúa a la trayectoria como un conjunto de cuaterniones duales en el espacio obteniendo la solución al reducir el error entre el cuaternión dual de la posición inicial y así consecutivamente hasta cumplir con la trayectoria.

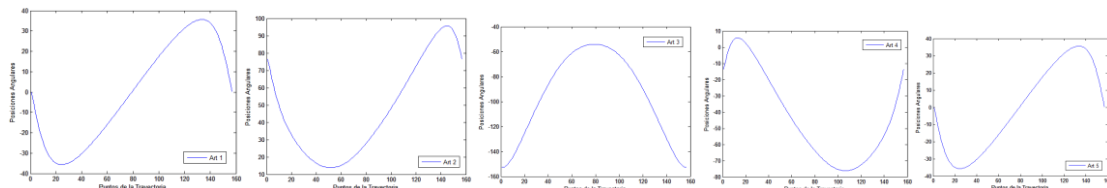


Fig. 3. Posiciones angulares en cada articulación.

Para validar el modelo obtenido en cuaterniones duales en la simulación, una vez obtenidas las configuraciones angulares, se sustituyen dichos valores en (5) para demostrar en la figura 4 que el robot es capaz de seguir la trayectoria, respetando sus dimensiones, configuraciones articulares así como las restricciones de movimiento propias del manipulador.

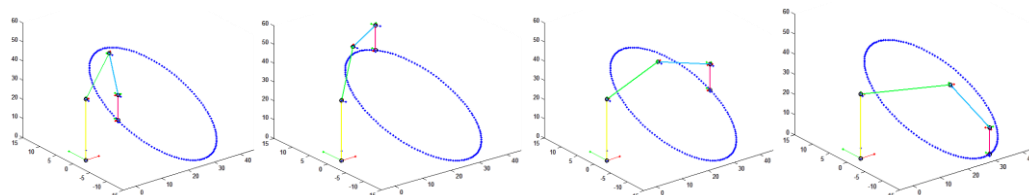


Fig. 4. Seguimiento de la trayectoria.

Para verificar que las posiciones angulares obtenidas en la figura 4 corresponden a la configuración del manipulador PEGASUS, se requiere del modelo tridimensional real del robot obtenido en SolidWorks® y su vinculación con Simulink® por medio de Simmechanics, se cargan los resultados obtenidos en el algoritmo y al ejecutar la simulación, el manipulador realiza la trayectoria adecuadamente, la figura 5 muestra la simulación de la trayectoria empleando el modelo real del manipulador PEGASUS y se valida el modelo cinemático obtenido.

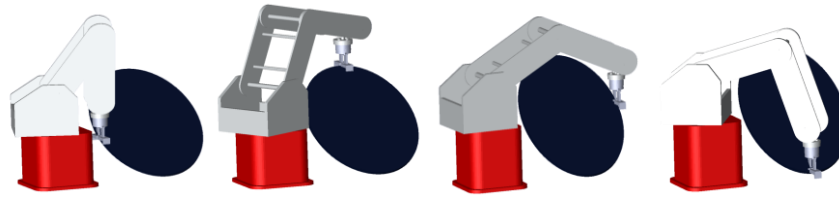


Fig. 5. Simulación de la trayectoria.

El análisis algebraico en la solución cinemática directa es fácil y conforme aumentan los grados de libertad, aumenta la cantidad de elementos a tratar y a simplificar, por otro lado, la cantidad de operaciones entre el producto de dos cuaterniones duales como se representa en la tabla II, consta de un total de 88 a comparación de 104 que necesitan el producto de dos matrices de transformación homogénea de  $4 \times 4$ , donde son 48 multiplicaciones y 40 sumas en las matrices homogéneas, esto quiere decir que el producto de cuaterniones duales presenta un 15% menos en operaciones generales por un 25% menos en multiplicaciones respecto al producto de matrices.

TABLA II. OPERACIONES REALIZADAS POR MÉTODO CINEMÁTICO

Método	Elementos	Multiplicación	Suma/Resta	Total
M. T. H.	16	64	48	112
Cuat. Dual	8	48	40	88

El método desarrollado presenta ventajas al aplicarse a mecanismos articulados de gran número de grados de libertad, como se muestra en la gráfica de la figura 6 que refleja la ventaja de la técnica respecto al número de operaciones y conforme al incremento de grados de libertad en el mecanismo articulado, resultando más efectivo y reduciendo el gasto computacional.

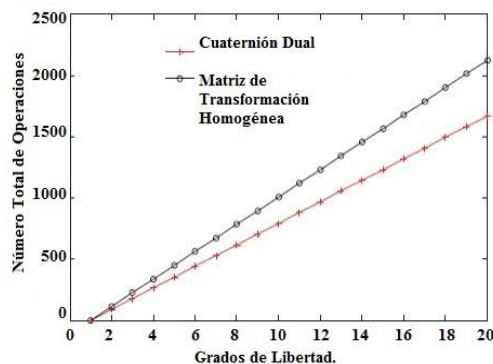


Fig. 6. Comparación entre las técnicas para determinar cinemática.

Cabe señalar que respecto al gasto computacional, los métodos de cuaterniones duales y el de matrices de transformación homogénea pueden abordarse de dos maneras, la solución cinemática por grado de libertad de manera independiente o de manera secuencial en todo el mecanismo articulado, los resultados aplicados al manipulador PEGASUS muestran una clara diferencia en el tiempo de convergencia de los algoritmos respecto a los métodos convencionales.

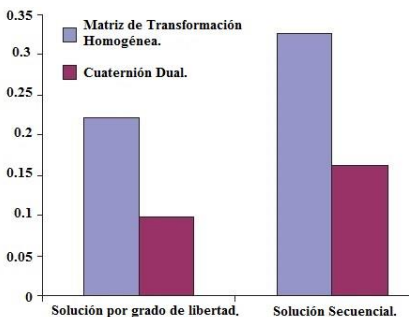


Fig. 7. Gasto computacional entre cada método cinemático.

### Conclusiones

El método desarrollado presenta la ventaja de calcular la posición y orientación en una sola función cuando se aplica a mecanismos articulados de cadena cinemática abierta para posicionar y orientar la herramienta cuando se requiere solucionar trayectorias en un análisis espacial, además resolver la cinemática de un manipulador por medio de cuaterniones duales permite generar trayectorias libres de singularidades ya que se mantiene la ortogonalidad del sistema además que permite la simplicidad de la convención Denavit y Hartenberg y mantiene la compatibilidad con la notación de las matrices de transformación homogénea, por otra parte, el análisis algebraico en la solución cinemática directa es fácil y conforme aumentan los grados de libertad la cantidad de ecuaciones a resolver se reduce notablemente que a las ecuaciones que se generan utilizando los métodos tradicionales, y esto se traduce en menor gasto computacional al momento de generar los algoritmos de simulación.

### Agradecimientos

Los autores de este trabajo agradecen el apoyo al Instituto Politécnico Nacional en conjunto con la Secretaría de Investigación y Posgrado (proyectos SIP-20196126, SIP20196014, SIP20190013) por los medios para la realización de esta investigación.

### Referencias

- Aracil, R., Saltarén, R., "Robots Paralelos: Máquinas con un pasado para una Robótica del Futuro", Revista iberoamericana de automática e informática industrial, 16-28, 2006. [2] Barrientos, A., *Fundamentos de Robótica*, Mc Graw Hill, 2007.
- Cea, C. Ramírez-Gordillo, J., "Integración de un Sistema Autónomo de Interceptación Robótica", Avances, Investigación y Desarrollo en Robótica y Computación, 18-23, 2013.
- Denavit, J., Hartenberg, R., "A Kinematic Notation for Lower-Pair Mechanics based on Matrix", ASME Journal Applied Mechanic, 215-221, 1955.
- Funda, J., "On Homogeneous Transforms, Quaternions, and Computational Efficiency", IEEE Transactions on Robotics and Automation, 382-388, 1990.
- F. Thomas, "Approaching Dual Quaternions From Matrix Algebra," in *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 30, no. 5, pp. 1037-1048, Oct. 2014.
- Hamilton, W. R., *Elements of Quaternions*, Chelsea Publishing Co., 1969.
- Pennestri, E. & Valentini P. P. "Dual Quaternions as a Tool for Rigid Body Motion Analysis" *Multibody Dynamics*, ECCOMAS Thematic Conference, doi: 10.1.1.157.3845, 2009.
- Ramírez-Gordillo, J., Merchán-Cruz E., "Desarrollo de una Nueva Solución Compacta a la Cinemática de Manipuladores Robóticos basada en Cuaterniones Duales", Revista iberoamericana de automática e informática industrial, 334-344, 2011.
- Sahul, S., Biswall, B., "A Novel Method for Representing Robot Kinematics using Quaternion Theory", IEEE Sponsored Conference on Computational Intelligence, Control and Computer Vision in Robotics and Automation, 75-82, 2008.
- Sariyildiz, E., Temeltas, H., "A new formulation method for solving kinematic problems of multiarm robot systems using quaternion algebra in the screw theory framework", *Turkish Journal of Electronic Engineering and Computer Science*, 607-628, 2012.



# DISMINUCIÓN DEL ESTRÉS DURANTE EL SUEÑO CON LA TECNOLOGÍA PHITEN

Dr. Daniel Castillo Díaz<sup>1</sup>, Dr. Libni Morales Lorenzana<sup>2</sup>,  
Karla Julieta Candia Solano<sup>3</sup>

**Resumen**— El estrés forma parte de la vida cotidiana de los trabajadores mexicanos, ya que el 75% padece fatiga por estrés laboral; nuestro país tiene índices más altos de estrés laboral que potencias mundiales como China o Estados Unidos, este se da por el desequilibrio entre las exigencias y presiones a las que se enfrenta un trabajador por un lado, y sus conocimientos y capacidades por el otro, según Forbes México (2017).

Por tal razón; y en respuesta a combatir este problema de carácter público; se innovó con la aplicación de la Tecnología Phiten para disminuir los niveles de estrés durante el sueño, incrementando el descanso y así obtener una mejora en la calidad de vida. Las fases del sueño fueron monitoreadas a través de los dispositivos FitBit y Apple Watch, así como un grupo selecto de Apps relacionadas con la Salud y la Actividad Física.

**Palabras clave**—Phiten, tecnología, descanso, estrés, sueño.

## Introducción

En nuestra vida abundan las situaciones estresantes, tornados, inundaciones y huracanes laceran vidas en todo el mundo; noticias de problemas económicos a gran escala y de ataques terroristas parecen emitirse en un bucle sin fin. También los problemas cotidianos pueden parecer muy estresantes, los atascos de tránsito perturban su trayectoria al trabajo, las facturas pendientes de pago resuenan en su buzón virtual o real, las preocupaciones laborales o domésticas ocupan un lugar preponderante, y si bien la lista de tareas pendientes crece de forma exponencial, el tiempo libre puede ser lamentablemente escaso.

Todos tenemos la misma respuesta fisiológica al estrés: un torrente de químicos naturales del organismo amplía al instante la fuerza y los sentidos para ayudarnos a actuar, este rápido reflejo se estableció así para nuestra supervivencia, aunque el exceso de estrés puede ser perjudicial.

## Salud

Cuando se habla de salud, debemos primero entender a que se refiere este término. Según la Organización Mundial de la Salud (2018), la salud es un “estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. La cita procede del Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, que fue adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York del 19 de junio al 22 de julio de 1946, firmada el 22 de julio de 1946 por los representantes de 61 Estados y entró en vigor el 7 de abril de 1948. La definición no ha sido modificada desde 1948.

El descanso es importante para un estilo de vida saludable, cuando se duerme menos de 6-8 horas el cuerpo no descansa lo suficiente como para empezar un nuevo día con la vitalidad que se necesita. Esto puede afectar al rendimiento laboral y aumentar el estrés, pues el cansancio acumulado hace que se disminuya la capacidad de atención y la velocidad de reacción.

Existen evidencias sobre la relación entre el dormir poco y el desarrollo de obesidad; la privación de sueño en forma crónica causa fatiga conduciendo a la reducción de ejercicio físico y por lo tanto a la ganancia de peso y obesidad.

## Estrés

Según Medline Plus (Medline Plus, 2019) define al estrés como un sentimiento de tensión física o emocional. Puede provenir de cualquier situación o pensamiento que lo haga sentir a uno frustrado, furioso o nervioso.

El estrés es la reacción de su cuerpo a un desafío o demanda. En pequeños episodios el estrés puede ser positivo, como cuando le ayuda a evitar el peligro o cumplir con una fecha límite. Pero cuando el estrés dura mucho tiempo, puede dañar su salud.

<sup>1</sup> Dr. Daniel Castillo Díaz es Profesor Investigador Tiempo Completo de la Facultad de Cultura Física de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [dancd\\_28@hotmail.com](mailto:dancd_28@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Libni Morales Lorenzana es Profesor Investigador Tiempo Completo de la Facultad de Cultura Física de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [libniml\\_23@hotmail.com](mailto:libniml_23@hotmail.com)

<sup>3</sup> Karla Julieta Candia Solano es alumna de 8vo cuatrimestre de la Facultad de Cultura Física de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [krl.candia@gmail.com](mailto:krl.candia@gmail.com)

Hay que considerar que el estrés es un sentimiento normal y dicho sitio lo clasifica en dos tipos principales:  
**Estrés agudo.** Este es estrés a corto plazo que desaparece rápidamente. Puede sentirlo cuando presiona los frenos, pelea con su pareja o esquía en una pendiente. Esto le ayuda a controlar las situaciones peligrosas. También ocurre cuando hace algo nuevo o emocionante. Todas las personas sienten estrés agudo en algún momento u otro.

**Estrés crónico.** Este es el estrés que dura por un período de tiempo prolongado. Usted puede tener estrés crónico si tiene problemas de dinero, un matrimonio infeliz o problemas en el trabajo. Cualquier tipo de estrés que continúa por semanas o meses es estrés crónico. Puede acostumbrarse tanto al estrés crónico que no se dé cuenta que es un problema. Si no encuentra maneras de controlar el estrés, este podría causar problemas de salud.

#### *Tecnología y salud*

Los dispositivos Fit Bit y Apple Watch miden el ritmo cardiaco para monitorear el sueño, a través de el se puede ver un registro de las fases por las que pasas durante noche, los investigadores del sueño de Fitbit y la [National Sleep Foundation](#) (National Sleep Foundation, 2019) describen las siguientes fases del sueño.

#### *Sueño ligero*

El sueño ligero sirve como punto de entrada al sueño por las noches, cuando tu cuerpo se desconecta y se relaja. Esta fase comienza normalmente a los pocos minutos de quedarse dormido. Durante la primera parte del sueño ligero, es posible que constantemente te despiertes y te vuelvas a dormir. Puede que estés un poco consciente y tiendas a despertarte con facilidad. La respiración y el ritmo cardiaco normalmente disminuyen ligeramente durante esta fase. El sueño ligero favorece la recuperación física y mental.

#### *Sueño profundo*

El sueño profundo suele darse durante las primeras horas de sueño. Cuando te despiertas despejado por la mañana, es probable que hayas experimentado un sueño profundo durante períodos ininterrumpidos durante la noche anterior. Durante el sueño profundo es más difícil despertarse, pues el cuerpo responde menos a los estímulos externos. La respiración se vuelve más lenta y los músculos se relajan, mientras que el ritmo cardiaco se suele normalizar. Con el paso de los años, los adultos pueden apreciar una disminución normal del sueño profundo, aunque los patrones de sueño varían según la persona. El sueño profundo fomenta la recuperación física y los aspectos de la memoria y el aprendizaje. Asimismo, se ha demostrado que esta fase sirve de ayuda al sistema inmunológico.

#### *Fase REM*

La primera fase de sueño REM suele darse una vez finalizada una fase inicial de sueño profundo. Generalmente, se experimenta la fase REM durante más tiempo en los ciclos de sueño que tienen lugar en la segunda mitad de la noche. Durante esta fase final del sueño, la actividad del cerebro aumenta. Los sueños se producen principalmente durante la fase REM y los ojos se mueven rápidamente en distintas direcciones. El ritmo cardiaco aumenta y la respiración se vuelve más irregular. En principio, los músculos del cuello para abajo están inactivos para evitar reproducir las acciones de los sueños. Se ha demostrado que la fase REM desempeña un papel importante en la regulación del estado de ánimo, el aprendizaje y la memoria, pues el cerebro procesa y consolida la información del día anterior para poder almacenarla en la memoria a largo plazo.

#### *Tecnología Phiten*

Por otro lado, se encuentra Phiten, una compañía japonesa que asegura estar dedicada a incrementar el bienestar, y ha desarrollado tecnologías enfocándose principalmente en el poder natural del cuerpo humano para sanarse, ya que su capacidad de autocuración es posible gracias al balance natural del organismo que se ve afectado por estrés o fatiga causados por una gran variedad de factores. Phiten tiene decenas de patentes registradas mundialmente, mismas que avalan la tecnología que permite dispersar en agua nanopartículas de metales e impregnarlos en productos de uso común, logrando que con el uso de sus productos, se aprovechen las capacidades naturales de los metales. Su nanotecnología de Titanio tiene una gran importancia ya que disminuye el estrés y la tensión muscular, mejora el rendimiento físico y mental de las personas (Phiten, 2017).

La Tecnología Aqua Titan Phiten ha logrado dispersar las partículas de titanio en el agua e impregnarlas en productos de uso común. Este metal es conocido por ser capaz de relajar mente y cuerpo, existiendo diferentes tipos de concentración: X30, X50 y X100 cada una más potente que la predecesora, por su parte, la nueva Tecnología Metax es extra fuerte para reducir la tensión muscular y el dolor en áreas específicas durante y después de cualquier actividad o cuando se sufre de lesiones tanto articulares como musculares.

### Descripción del Método

El trabajo se realizó utilizando los monitores de actividad Fit Bit y Apple Watch para registrar la frecuencia cardiaca durante toda la noche por 2 semanas en una primera etapa, y sumando la colocación de la pulsera Phiten durante las siguientes 2 semanas en una segunda etapa para poder comparar los cambios obtenidos en la frecuencia cardiaca en las fases del sueño de los sujetos de estudio.



Foto 1

En esta etapa el Kit Tecnológico únicamente incluye el Dispositivo de Actividad FIT BIT o Apple Watch, así como el iPod Touch con Apps de Salud y Actividad Física instaladas.

Se realizaron cortes transversales diarios para recabar los datos arrojados en los sitios especializados de cada dispositivo.

#### -Etapa 1: Con una duración de 2 semanas.

En esta etapa el Kit Tecnológico incluye el Dispositivo de Actividad Fit Bit o Apple Watch, así como el iPod Touch con Apps de Salud y Actividad Física instaladas y se realizó la entrega de la Pulsera Phiten Rakuwa Carbono X100 o la nueva Tecnología Metax, para el análisis comparativo entre la primera etapa (sin pulsera Phiten) y la segunda etapa (con pulsera Phiten) indispensable en la investigación.

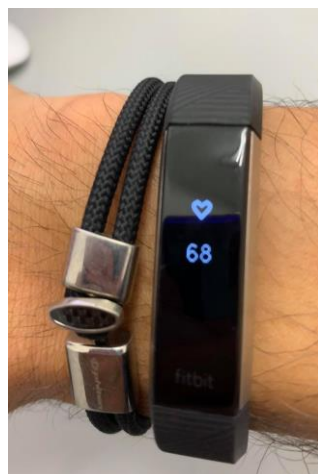


Foto 3

#### Procedimientos

Se realizó la entrega de los Kits Tecnológicos (Pulsera Phiten Rakuwa Carbono X100 o la nueva Tecnología Metax, Dispositivo de Actividad Fit Bit o Apple Watch, iPod Touch con Apps de Salud y Actividad Física instaladas) a la muestra seleccionada en dependencia de la etapa en la que se encuentre.

Se capacitó en el uso y funcionamiento de cada dispositivo.

Se aclaró al sujeto de estudio que el desarrollo de su rutina de descanso debía ser completamente natural y habitual a las costumbres personales o particulares.

Se realizó una toma de básicos y datos generales a cada sujeto de estudio previo a la medición oficial.

El trabajo de medición se realizó por la noche durante 4 semanas en 2 etapas:

#### -Etapa 1: Con una duración de 2 semanas.

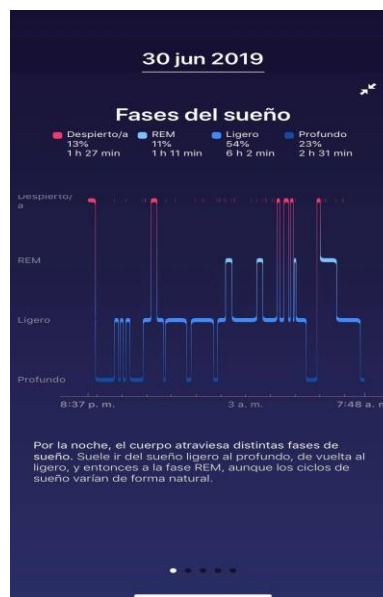


Foto 2

De la misma manera se realizaron cortes transversales diarios para recabar los datos arrojados en los sitios especializados de cada dispositivo.

Se evaluó a 5 sujetos de estudio mensualmente en las 2 etapas antes mencionadas, cubriendo un total de 4 meses de medición, dando un total de 20 sujetos de análisis durante toda la investigación.

#### Población

El trabajo se realizó a una muestra de 20 trabajadores con cargos directivos, administrativos, académicos y de gestión de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, los cuales fungirán como elementos de análisis en el desarrollo de esta investigación.

Se consideró importante esta muestra desde el inicio de la investigación, ya que son estos sujetos sobre los que se cree que cuentan con altos niveles de estrés debido al tipo de trabajo y las responsabilidades que enfrentan en el mismo, lo cual los hizo idóneos para este tipo de investigación.

### Resultados

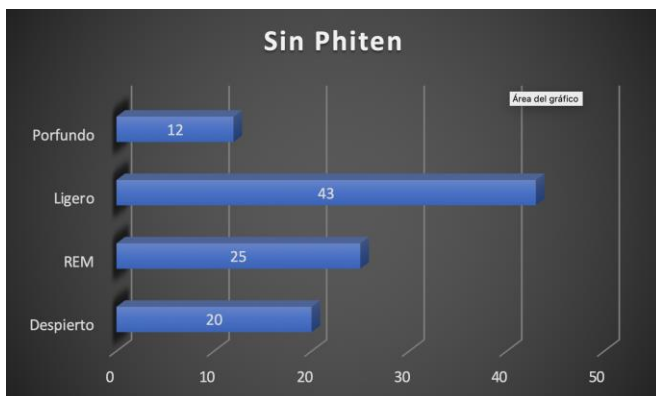


Gráfico 1. Promedio de las Fases del Sueño sin Tecnología Phiten

El gráfico 1 muestra los promedios de las distintas fases del sueño sin la utilización de la Tecnología Phiten, se puede observar que en un 20% de la totalidad del descanso, los sujetos de estudio se encuentran despiertos, estos periodos suelen oscilar entre 10 y 30 veces por noche, aunque algunos son tan breves que ni siquiera son recordados. Por otro lado la fase REM arroja un 25% del descanso total, en esta fase el ritmo cardiaco se eleva, la respiración se acelera y la actividad cerebral aumenta, por lo que es aquí donde los sueños suelen ser más reales y la fase de sueño Profundo disminuye.

Por su parte, en el gráfico 2 se observan los promedios arrojados en porcentaje de las diferentes fases del sueño, agregando a los monitores de frecuencia cardiaca la utilización de la pulsera Phiten Rakuwa Carbono X100 o la nueva Tecnología Metax en la etapa 2 de la investigación, donde se aprecia un incremento importante en el sueño Profundo y Ligero, subiendo un 15% como suma de ambos y disminuyendo por consecuencia el sueño REM y la fase de Despierto.

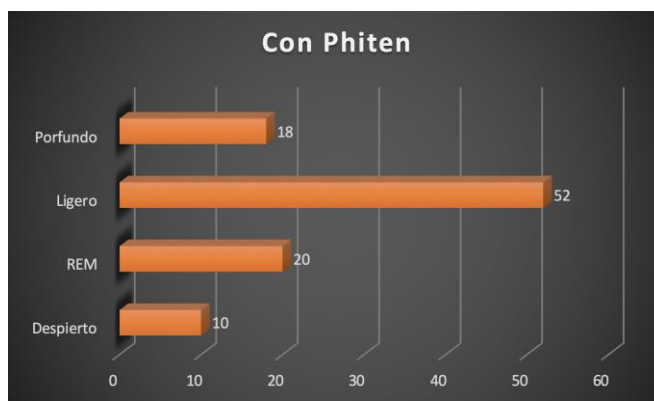


Gráfico 2. Promedio de las Fases del Sueño con Tecnología Phiten

El gráfico 3 refleja claramente los contrastes que se dan con el uso de la Tecnología Phiten y sin ella, quedando en evidencia los incrementos en el sueño Profundo que de acuerdo con FitBit en esta etapa del sueño se da la recuperación física y se mejoran algunos aspectos de la memoria y el aprendizaje, aunado a esto; se incrementó el sueño Ligero el cual suele ser predominante en todos los casos ocupando la mayor parte de la noche y estimulando la recuperación mental y física, de esta forma y con el incremento significativo de estas 2 fases, el sujeto de estudio ha demostrado un incremento en el descanso real y por consecuencia una disminución del estrés, ya que los periodos de Despierto y la actividad REM disminuyeron significativamente.

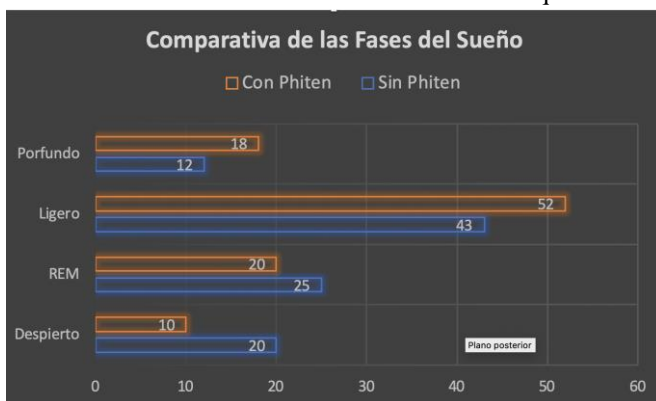


Gráfico 3. Promedio en comparativa de las Fases del Sueño

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En el presente trabajo se estudió el comportamiento del descanso en las diferentes etapas del sueño aplicando la Tecnología Phiten y sin el uso de ella, los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico en los sitios especializados de cada uno de los dispositivos de medición, donde se obtuvieron resultados favorables

en el incremento del descanso real y por consecuencia la disminución del estrés al aplicar Tecnología Phiten sobre los elementos de estudio.

### Conclusiones

-Se observa una disminución de un 50% en los periodos de Despierto durante la noche en los directivos, administrativos, académicos y personal de gestión de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla con el uso de la Tecnología Phiten.

-El uso de la Tecnología Phiten incrementó las fases del sueño Profundo y Ligero considerablemente, provocando un aumento en el descanso real en los sujetos de investigación.

-La fase REM disminuyó de modo general bajando la actividad cerebral, el ritmo cardiaco y regulando la respiración.

-Después del respectivo aumento y disminución de cada fase del sueño, se concluye que el uso de la Tecnología Phiten disminuye los niveles de estrés y aumenta la calidad del descanso real.

-La Tecnología Phiten disminuye los niveles de estrés durante el sueño, incrementa el descanso y por consecuencia mejora la calidad de vida.

### Recomendaciones

-Se recomienda la utilización de la Tecnología Phiten Rakuwa Carbono X100 y la nueva Tecnología Metax para su uso durante la noche para incrementar el descanso.

-Se recomienda ampliar la investigación a otras muestras poblacionales para tener un mejor acercamiento a la realidad respecto a este estudio.

-Profundizar en futuras etapas sobre los sujetos de análisis por género, edad, procedencia, actividad diaria entre otros, para precisar de manera específica nuevas propuestas y conclusiones.

-Utilizar los diferentes tipos de concentración de la Tecnología Phiten X30, X50 y X100 en futuras investigaciones para valorar si existen los mismos efectos benéficos en el organismo.

-Promover campañas pro-salud con el uso de la Tecnología primeramente al interior de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y en un segundo momento al exterior de la misma.

-Utilizar otras marcas de Tecnología de Titanio para comprobar su eficacia.

-Se recomienda la difusión de la presente investigación por diferentes medios para el conocimiento de la sociedad en general.

## I. BIBLIOGRAFÍA

- EFE Salud. (19 de Marzo de 2014). *EFE Salud*. Obtenido de EFE Salud: <http://www.efesalud.com/las-10-mejores-aplicaciones-de-salud-para-tu-smartphone/>
- Feito, L. (2000). *Ética profesional de la enfermería*. Madrid, Madrid, España: PPC.
- Forbes México. (21 de Diciembre de 2017). *Forbes México*. Obtenido de forbes.com.mx: <https://www.forbes.com.mx/mexicanos-los-mas-estresados-del-mundo-por-su-trabajo/>
- Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. (12 de Marzo de 2013). *Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán*. Obtenido de innsz.mx: <http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html>
- Medline Plus. (3 de Septiembre de 2019). *Medline Plus*. Obtenido de Medline Plus: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003211.htm>
- National Institutes Of Health. (1998 йил 9). CLINICAL GUIDELINES ON THE IDENTIFICATION, EVALUATION, AND TREATMENT OF OVERWEIGHT AND OBESITY IN ADULTS. Estados Unidos.
- National Sleep Foundation. (2 de Septiembre de 2019). <https://www.sleepfoundation.org>. Obtenido de National Sleep Foundation: <https://www.sleepfoundation.org/articles/what-happens-when-you-sleep>
- OM-C Institución de Salud. (23 de Noviembre de 2014). *OMCSalud*. Obtenido de [www.omcsalud.com](http://www.omcsalud.com): <http://www.omcsalud.com/articulos/un-estilo-de-vida-saludable/>
- Organización Mundial de la Salud. (2011 йил 6-6). *OMS*. Retrieved 2014 йил 9-12, from OMS: <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2012 йил 05). *OMS*. Retrieved 2014 йил 9-12, from OMS: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (19 de Febrero de 2018). *OMS*. Obtenido de OMS: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/)
- Phiten. (7 de Agosto de 2017). *Phiten*. Obtenido de Phiten México: <https://www.phiten.com.mx/quienes-somos>
- World Health Organization. (2 de Junio de 2000). *whqlibdoc.who.int*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de [whqlibdoc.who.int](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_894_(part1).pdf): [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_894\\_\(part1\).pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_894_(part1).pdf)

# Voto allá vivo aquí, la participación política de los migrantes mexicanos en las elecciones mexicanas

Dr. Edgar Manuel Castillo Flores<sup>1</sup>

**Resumen**—En este documento se analiza la institucionalización política entre el Estado mexicano y sus migrantes. En particular, el ejercicio del voto en el exterior durante tres elecciones presidenciales. Si bien, históricamente los migrantes mexicanos han demandado su participación política. Este proceso ha sido complejo, pues sus actividades se han visto controladas por el gobierno. Empero, su participación incluye su presencia en organismos gubernamentales, obtención de doble ciudadanía o derecho al voto, en donde su participación no ha resultado ser tan influyente como se esperaba.  
**Palabras Clave**—México, Elecciones, Voto exterior, Presidente

## Introducción

La votación desde el exterior expresa la voluntad política de permitir a los ciudadanos de un país, por lo general migrantes, que están temporal o definitivamente en el extranjero, ejercer su derecho al voto fuera de su territorio de origen. Muchos Estados permiten el voto desde el exterior, a través de disposiciones generales en sus leyes electorales. Esta práctica, se ha convertido en un campo de investigación en las últimas dos décadas, debido a diversos factores tales como la creciente migración, que ha producido poblaciones excluidas políticamente tanto en sus países de origen como en sus países de destino. De ahí, que muchos países expulsores han tratado de desarrollar mecanismos de vinculación para otorgarles derechos políticos y asegurar su participación política.

El presente documento tiene el objetivo presentar, de forma general, un análisis sobre la participación política de los migrantes mexicanos mediante la implementación del voto desde el exterior, expresado durante las últimas tres elecciones presidenciales, a fin de establecer los alcances de este proceso sociopolítico.

## Descripción de la Metodología

La investigación se focalizó en un estudio sobre la participación política de los migrantes mexicanos a través del voto desde el exterior. Por lo cual, se optó por una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa) para dar cuenta no sólo los resultados de las votaciones, sino interpretar la información analizada para construir comportamientos entorno a la causalidad. Podríamos decir que, la metodología destaca por enlazar métodos, de una forma híbrida, que permitieron optimizar los resultados de una manera concreta. La investigación se sitúa en un paradigma explicativo que trata de establecer conclusiones en términos de causalidad. Este tipo de investigaciones resultan ser las más interesantes desde el punto de vista teórico, pues los datos recabados indican si existe o no correlación, y en algunos casos, también permiten inferir si la supuesta causa es anterior al efecto considerado.

Los motivos para recurrir al estudio de caso (el voto de los mexicanos en el exterior) se basaron, en primer lugar, el costo en términos de acceso a información y la simplicidad del diseño de investigación. Y en segundo, concentrarse en un caso único permite seguir una investigación de carácter intensivo. Por lo cual, la presente investigación se sitúa en un estudio de caso “interpretativo” (Lijphart, 1971, en: Anduiza et al., 1999). Esta opción permite seleccionar las teorías, conceptos y variables que mejor se ajusten al objeto de estudio. Además, se caracteriza por realizar una reconstrucción analítica de los hechos por medio del aparato conceptual, para así intentar explicar acontecimientos, causas y consecuencias del caso de estudio. Sin embargo, aun contando con un eficiente diseño de investigación, los mejores datos y métodos de control rigurosos, es complicado contrastar los resultados. A pesar de ello, estas investigaciones pueden contribuir a validar las teorías ya existentes, mejorarlas o cuestionarlas, para que posteriormente sean analizadas más ampliamente.

## La perspectiva transnacional en estudios migratorios

Hasta finales de 1980, la exigua literatura sobre la perspectiva política de la migración solo se enfocó en describir las actividades desarrolladas en los países de destino. Por ejemplo, Hammar (1985) y Miller (1981) analizaron las particularidades históricas y sociales de la migración en algunos países europeos, estableciendo que solo existían las medidas de control e integración de los migrantes a su nuevo destino. No hubo el mismo rigor sistemático en cuanto a los estudios de los países de origen y/o tránsito, pues las teorías migratorias neoclásicas consideraban a los gobiernos como espectadores o bien parte de la problemática de la migración (Østergaard Nielsen, 2003a; 2003b; Gamlen, 2006.).

Con la aparición de la perspectiva transnacional en el estudio de las migraciones, surgieron valiosas investigaciones sobre la intervención política de los gobiernos de origen (Glick Schiller, et al. 1992; Portes, 2003). En

<sup>1</sup> Edgar Manuel Castillo Flores es Profesor Investigador de El Colegio del Estado de Hidalgo [ecastillo@elcolegiodehidalgo.edu.mx](mailto:ecastillo@elcolegiodehidalgo.edu.mx)

este enfoque, se analiza como los migrantes mantienen fuertes vínculos con sus lugares de origen y destino, y al mismo tiempo, producen un circuito que continuamente traslada una serie de elementos como su cultura, lengua y costumbres hacia los países de destino, a la vez que también importan a sus comunidades de origen nuevas modalidades sociales, políticas y culturales aprendidas en los países extranjeros. Además, este enfoque dio lugar a una revisión de conceptos fundamentales en la ciencia política como son el Estado, ciudadanía o nacionalismo (Bauböck, 2003; Faist, 2000; Smith, 2003; Vertovec, 2009). Así, el transnacionalismo se configuró como una novedosa medida analítica para el estudio de las recientes migraciones internacionales.

### **La vinculación de los gobiernos con sus migrantes**

Durante los últimos años, los gobiernos de diversos países expulsores de migrantes se han visto en la necesidad de extender sus vínculos con sus connacionales en el extranjero. En gran medida, este contacto se debe al aumento del número de migrantes que se han trasladado temporal o definitivamente fuera de su país (Castles y Miller, 20004); al avance en los medios tecnológicos, que ha ido de la mano del abaratamiento de los medios de transporte y el pleno desarrollo de la era de la información (Castells, 2005; Beck, 2008); y, al considerable monto de las remesas, que han creado una gran dependencia en la economía de muchos países de origen (Portes, 2003). De esta forma, el contexto en que se desarrolla la migración internacional obliga a que los gobiernos no sean indiferentes a las actividades de sus migrantes, sino que lo lleva también a participar en estos espacios, buscando influir en ellos controlado y/o limitando sus actividades. Por ello, se han implementado una serie de estrategias orientadas a atender las necesidades de los migrantes, preservar su lealtad e incrementar y canalizar sus remesas hacia sus lugares de origen.

Ostergaard-Nielsen (2003a) clasifica a estos países según el tipo de migración. Primero, países *exportadores de trabajadores*, donde la migración ocurre independientemente de la existencia de una política migratoria. En este caso, si bien algunos migrantes no regresan, la mayoría si lo hace o se mueven constantemente entre ambos países, un ejemplo es México. Segundo, *países independientes*, caracterizados porque sus migrantes tienen un fuerte vínculo con su país de origen y son identificados como diásporas, el ejemplo más común es Israel. Finalmente, *países en conflicto*, aquellos donde sus migrantes son considerados como refugiados, pero siguen participando en sus comunidades de origen con soporte político y económico. Sin embargo, su vinculación es compleja debido al carácter involuntario del movimiento. Un ejemplo es Palestina. Levitt y Glick Schiller (2006) establecieron otra tipología que determina los Estados en *transnacionales*, que tratan a sus migrantes como miembros de su comunidad a larga distancia. Aquí el gobierno de origen es responsable de la protección de los migrantes a través de iniciativas como la doble ciudadanía o el voto desde el exterior. Además, las remesas se han convertido en parte integral de las políticas nacionales. Un ejemplo es México. Estados *estratégicos*, identificados por estimular el nacionalismo a larga distancia, pero prefieren administrar estratégicamente lo que pueden hacer los migrantes. Es decir, reconocen su influencia política y económica, admitiendo que probablemente no regresen, pero buscan asegurar su participación y tenerlos controlados, un ejemplo es Filipinas. Y, Estados *desinteresados*, los cuales tratan a los migrantes como si ya no pertenecieran al país. Ejemplo de ello es Cuba.

Con independencia del tipo de clasificación de los diversos países expulsores, estos comparten intereses para vincularse con sus migrantes. Las principales motivaciones son el *interés económico*, que garantiza el flujo de remesas. *Interés social*, dado el capital humano que teóricamente recibirían por los migrantes retornados. Y, el *interés político*, que proporciona un grupo de apoyo en el país de destino y por considerar la migración como una válvula de escape a las presiones sociales del país de origen (Levitt, y Glick Schiller, 2006; Østergaard-Nielsen, 2003a).

### **La participación política de los migrantes mexicanos**

El voto desde el exterior en México tiene una amplia historia que se remite a la época revolucionaria, cuando Francisco I. Madero pidió se permitiera participar políticamente a los migrantes en Estados Unidos. En esa misma época, existen peticiones por parte de migrantes exiliados de la Revolución que buscaban participar políticamente en el país (Smith, 2006). También, en 1929 los migrantes expresaron su deseo de ejercer sus derechos políticos. De hecho, simpatizaban con la candidatura presidencial de José Vasconcelos y viajaron a México para participar en la convención del Partido Nacional Antireeleccionista (Martínez Saldaña, 2003). Empero, al asunto no adquirió ninguna relevancia.

En 1970, el tema regresa al debate, debido al movimiento de derechos civiles en Estados Unidos. Posteriormente, el fenómeno comenzó a tomar más importancia durante los años 80, liderado por activistas migrantes en Estados Unidos (Smith, 2008). Pero, dentro del estado mexicano aún no se perfilaba una preocupación política por sus migrantes. Hasta inicios de la década de 1990, es cuando surge la preocupación sistemática en las altas esferas de gobierno por contar con una política sobre los migrantes internacionales (Moctezuma, 2005). Las primeras manifestaciones coinciden con la importancia social y política que los migrantes adquirieron durante las campañas presidenciales de 1988, cuando en México se vivió un momento histórico en su sistema político, pues durante la elección presidencial de ese año, el Partido Revolucionario Institucional (PRI), grupo oficial y hegemónico en ese

tiempo, sufrió una ruptura interna que dio como resultado la salida de Cuauhtémoc Cárdenas, quien encabezó un movimiento opositor con grupos progresistas y de izquierda mexicana, que a la postre formarían el Partido de la Revolución Democrática (PRD). Durante su campaña, Cárdenas realizó activismo en Estados Unidos, visitando las ciudades de Los Ángeles y Dallas, en donde recibió la demanda de los migrantes para participar en las elecciones.

Posteriormente, en los años noventa, el voto desde el extranjero en México comenzó a debatirse dentro del aparato gubernamental. Según Hazán (2002, citado por Moctezuma 2004b), las causas de que el gobierno y los partidos políticos se interesaran en ello, implicaron una combinación de factores internos y externos. Entre los primeros destacó la existencia de un sistema de partidos competitivo que se presentó desde la elección presidencial 1988; la exacerbación de la crisis de legitimidad del sistema político presidencialista por los resultados electorales dudosos y las muertes no aclaradas de dirigentes destacados durante esa misma elección de 88; mayor influencia y pluralidad de los gobiernos locales y nacionales que proceden de distintas tendencias partidarias; la modificación de las normas electorales; la transformación que se viene dando en la sociedad, así como en los círculos oficiales, sobre la imagen de los migrantes y binacionales; y el reconocimiento de la relevancia de los migrantes mexicanos, debido a su número y remesas. Por su parte, los factores externos destacan las presiones que viene sufriendo el régimen mexicano para su democratización; el crecimiento de la participación civil de las organizaciones sociales de los migrantes; y el desarrollo de coaliciones extraterritoriales entre organizaciones y líderes de los migrantes o de éstos vinculados a aquellas, entre otros aspectos.

Probablemente, sin la combinación de todos estos elementos, los reclamos de participación política de los migrantes seguirían siendo demandas no viables. Por lo que, se está ante cambios profundos que inciden en el cuestionamiento del sistema político mexicano (Moctezuma, 2004a).

En 1995, los integrantes de las principales fuerzas políticas del país tomaron parte en una serie de negociaciones sobre la reforma electoral. En ese tiempo, PRI conservaba la mayoría en el Congreso y, por ende, establecía los temas que debían ser incluidos en la agenda de la Cámara de Diputados. No obstante, el PRD gestionó el tema y lo incluyó dentro de las discusiones (Calderón y Martínez, 2002). El debate produjo dos resultados. Primero, varios académicos y expertos señalaron que dentro de la Constitución Mexicana ya no se prohibía el hecho de votar en el extranjero (Goldring, 2002; Calderón 1998). Y segundo, la realización de las elecciones se asignaría a la Secretaría de Gobernación junto con el Instituto Federal Electoral (IFE), ahora conocido como Instituto Nacional Electoral (INE). Sin embargo, a pesar de que el IFE logró su cometido, la Secretaría de Gobernación no cumplió con lo establecido, puesto que no implementó las reformas acordadas en 1996, pues se calificó de impermisible el voto desde el exterior, debido al excesivo costo que supondría (Calderón y Martínez, 2002).

La respuesta del gobierno mexicano causó gran desánimo y mucha confusión entre las comunidades migrantes. Como respuesta, en 1998 un grupo de líderes migrantes comenzó a cabildear con el gobierno mexicano la forma de concretar su participación política. Los legisladores y dirigentes del PRD ofrecieron su apoyo para la implementación del voto en el extranjero, incluso se ofrecieron a llevar el proyecto de ley a la Cámara de Diputados. El PRI hizo referencia a las dificultades de la logística y enseguida emprendió medidas para prevenir que la iniciativa pasara en el Congreso. El PAN, por su parte, estaba en un momento de división con respecto al tema. Primero, decidió aliarse al PRI advirtiendo también la problemática en la implementación. Después, a pesar de la negativa inicial, PAN optó por presentar iniciativas propias y apoyar la legislación. Sin embargo, el Senado, también bajo el dominio del PRI, rechazó en dos ocasiones esta iniciativa (Calderón y Martínez, 2002).

Con Vicente Fox en la presidencia en el año 2000, aunado a la suposición de que los migrantes mexicanos influirían en triunfo futuros, el PAN advirtió la posibilidad de concretar el voto en el extranjero. Fox realizó constantes viajes y reuniones con la comunidad mexicana en Estados Unidos, a fin de contar con su apoyo, al grado de nombrarlos “paisanos heroicos” y “representantes del trabajo digno mexicano” (Martínez Saldaña, 2003). El contexto parecía haber cambiado, el PRI también modificó su posición y dio media vuelta manifestando su abierto apoyo al voto de los migrantes mexicanos. Por su parte, el PRD continuó apoyando la iniciativa (Calderón y Martínez, 2002). Así pues, se dieron las condiciones para que los tres partidos coincidieran. Y, finalmente el 30 de junio de 2005, la interacción partidista pudo reglamentar completamente el voto de los mexicanos en el extranjero. De tal forma que, el voto en el extranjero se implementó hasta la elección presidencial de 2006, diez años más tarde de lo acordado.

### **La Participación en las elecciones presidenciales**

A partir de la implementación del voto desde el exterior, los migrantes mexicanos, en condiciones de participar, han podido manifestar sus preferencias en tres elecciones presidenciales en las cuales han ganado tres diferentes partidos políticos. En 2006 ganó la tendencia de derecha del PAN con Felipe Calderón Hinojosa; en 2012 el triunfo fue de Enrique Peña Nieto del PRI, con propensión centro derecha; y, el año pasado ganó Andrés Manuel López Obrador con MORENA, partido de tendencia al progresismo de izquierda.

Al analizar la participación de los migrantes mexicanos en el exterior durante las tres elecciones presidenciales. De entrada, permite observar un aumento en su presencia dentro del listado nominal en el extranjero,



pasando de 40,876 migrantes inscritos en 2006 a 59,115 en 2012 y 181,256 en 2018. Es decir que, aumento 45% en seis años, y casi tres veces y medio (343%) en doce años, lo que implica un mayor deseo de participación por parte del migrante por medio de la inscripción en el listado electoral. Sin embargo, la votación real refleja dudas, pues durante 2006, solo votaron 32,621 migrantes, es decir el 79.80%. Para 2006, aumento ligeramente el número final de votos emitidos hasta 40,714, es decir, apenas 8,093 votos de más, registrando un porcentaje de participación de 68.87% respecto a la lista nominal. Mientras que, para la reciente elección de 2018, aumentaron considerablemente en 65,849 votos, para registrar un total de 98,470, pero con un porcentaje menor de participación al quedar en 54.33%. Lo anterior indica que, si bien aumenta el número de inscripciones al listado electoral en el extranjero y a su vez ha aumentado el número de votos, la participación en términos porcentuales ha disminuido, por lo cual puede inferirse que aún existe cierto desinterés por parte de los migrantes de participar de lleno en la elección.

Este desinterés viene también desde el sistema político mexicano, pues, por principio de cuentas, las leyes electorales no permiten un activo proselitismo electoral de forma abierta. Y, por otro lado, aunque algunos partidos o líderes políticos se han acercado a crear vínculos con los migrantes mexicanos, principalmente en Estados Unidos, debido al bajo número de ciudadanos que representan el padrón de votantes en el exterior, respecto al listado nominal nacional en donde han representado el 0.10% en 2006, 0.12% en 2012 y .32% en 2018, no es de su interés. Por ello, aunque aparezcan en sus discursos, prácticamente los candidatos y partidos no realizan esfuerzo alguno por tratar de ganar este sufragio, enfocando sus esfuerzos principalmente a obtener los votos en México. Es decir, en la medida que la cifra de migrantes empadronados fue muy baja, el interés de los partidos por obtener este voto también fue bajo.

Los resultados de la elección de 2006 dejaron mucho que desear y hasta cierto punto desencantaron lo esperado inicialmente (Smith, 2008). Por ejemplo, en 2006, se contó un total de 32,632 votos desde el exterior, los cuales se repartieron entre dos opciones. Felipe Calderón Hinojosa (PAN) obtuvo el mayor porcentaje con el 58.29%, derivado de 19,016 votos recibidos y que al final fue el ganador de la contienda electoral al sumar un total de 15,000,284 votos (35.89%). Le siguió Andrés Manuel López Obrador de la Coalición por el bien de todos (PRD, Partido del Trabajo-PT, Convergencia) con el 34%, correspondiente a 11,090 votos, siendo el segundo lugar de la contienda al registrar 14,756,350 votos (35.31%). Sobre los otros candidatos, estos recibieron cantidades menores respecto a las dos opciones anteriores. Por ejemplo, Roberto Madrazo (PRI) que encabezó la Alianza por México (PRI, Partido Verde Ecologista de México) obtuvo el 4.1%, de 1,360 votos. Mientras que Patricia Mercado (Partido Socialdemócrata- PS) obtuvo el 2.68% al obtener 887 votos. Finalmente, Roberto Campa (Partido Nueva Alianza- PANAL) consiguió el 0.39%, derivado de apenas 128 votos. También, en los resultados de esta elección desde el exterior, se registraron 29 votos por otros candidatos (0.09%) y 11 votos nulos (0.34%) (Valdez, et al., 2007; INE 2006).

En la elección de 2012 los migrantes dieron el mayor porcentaje de votos a Josefina Vázquez Mota del PAN, quien tuvo un discreto incremento de apenas 8 mil votos, respecto a la elección de 2006, y sumo en total 17,169 sufragios, que corresponden al 42.17%. Le siguió Andrés Manuel López Obrador que encabezó el Movimiento Progresista (PRD, PT, Movimiento Ciudadano-MC) con 15,878 votos, con lo cual subió su porcentaje del 34% al 39.00%, respecto a los comicios anteriores. En tercer lugar, Enrique Peña Nieto, quien encabezó la coalición Compromiso por México (PRI, PVEM), y quien también aumentó los votos de su partido recibidos de la elección anterior, llegando hasta 15.62%, correspondiente a 6,359 votos. Otro candidato que también participó fue Gabriel Quadri, quien representó al PANAL y apenas obtuvo el 2.04%, derivado de apenas 829 votos, un resultado muy simbólico, tal como también lo fueron los 75 votos a otros candidatos (2.04%) y los 404 votos nulos (0.99%). Los resultados del voto en el exterior de 2012 contrastan con los totales generales a nivel nacional, pues mientras en el voto migrante triunfó el PAN, seguido de López Obrador y en tercer lugar el PRI. El resultado final de la elección dio el triunfo a Peña Nieto con el 38.20% (19,158,592 votos), le siguió López Obrador con el 31.60% (15,848,827 votos) y en tercer lugar Vázquez Mota con el 25.39% (12,732,630 votos) (INE, 2012).

La elección de 2018 brindó a la ciudadanía radicada en el extranjero la posibilidad de participar por tercera ocasión en las elecciones mexicanas federales. Una modificación legal favorable para esta elección fue que, a partir de febrero de 2016, la coordinación entre el INE y la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), permitió que los mexicanos en el extranjero sin Credencial para Votar o con el documento vencido, pudieran tramitarla sin costo alguno, a través de la red y entregada en las embajadas o consulados. Para esta elección el clima político en México era diferente a las elecciones pasadas. Desde 2017 prácticamente todas las mediciones sobre la intención de voto ubicaron como puntero a Andrés Manuel López Obrador. No era la primera vez que encabezaba los sondeos electorales, pues desde 2006 arrancó como favorito, pero oficialmente perdió la contienda. Lo mismo que en 2012. Pero en esta ocasión sí logró triunfar y fue de forma contundente. Los resultados de la elección a nivel nacional dieron a la coalición Juntos Haremos Historia, liderada por López Obrador, un holgado triunfo con poco más de 30 millones de votos que representaron el 53.19% del total de sufragios. Le siguieron Ricardo Anaya (PAN) de Por México al Frente con el 22.27% del voto (12,610,120 sufragios). Y, en tercer lugar, el candidato del PRI, José Antonio Meade, que representaba la agrupación Todos Por México, que obtuvo 9,289,853 votos (16.40%). En esta ocasión, por primera vez participó la

candidatura independiente de Jaime Rodríguez Calderón quien no obtuvo el 5.23%, es decir, casi 3 millones de votos. En cuanto al voto desde el extranjero, el orden fue similar al nivel nacional, pero se notó un mayor apoyo a López Obrador. Así el candidato del Movimiento de Regeneración Nacional (MORENA) obtuvo 63,863 votos, que corresponden al 64.86%. Con esto incremento más de tres veces su cantidad de votación respecto a 2012 y más de cinco veces en relación a 2006. Le siguió Ricardo Anaya (PAN) con 26,344 votos que también fue un aumento de lo conseguido en 2012. En tercer sitio el PRI, que continuó disminuyendo su votación, en esta ocasión cerca de 2 mil votos, al obtener 4,616 sufragios. Por su parte el candidato independiente obtuvo 1,868 votos (1.90%). Finalmente, los votos de candidatos no registrados fueron 269 (0.27%) y los votos nulos 1,510 (1.54%) (INE 2018).

### Conclusiones

El voto desde el exterior en México es un caso particular que requiere de más investigaciones para mejorar su entendimiento. Si bien, se ha incrementado gradualmente la inscripción de migrantes al listado en el extranjero, esto no significa que participen más, pues ha disminuido su porcentaje. Por otro lado, respecto a las elecciones en donde han participado los migrantes mexicanos. En el primer caso de 2006, se observa que, a nivel nacional hubo una reñida competencia entre dos candidatos, Felipe Calderón y López Obrador. Sin embargo, los resultados del voto desde el exterior son diferentes, pues Calderón ganó con el doble de votos. El comportamiento político de los migrantes mexicanos durante la elección de 2006 se puede caracterizar con la teoría del “imán” (Valdez, et al., 2007), pues el voto de los migrantes mexicanos, en Estados Unidos, optaron por inclinar su voto a favor de la opción política que más se ajusta al paradigma político que predomina en Estados Unidos, en este caso el PAN.

Además, el voto de los migrantes en 2006 se caracterizó por ser una protesta antipriísta, pues consideran que por su culpa tuvieron que salir de México país en búsqueda de mejores oportunidades. Y, si bien el PAN había gobernado el último sexenio, la mayor culpa recae en el PRI, que gobernó más de 70 años. Por ende, pagaron lo que se generó de gobiernos anteriores. También, los votos favorecieron al PAN porque durante el gobierno foxista se permitió el derecho al voto, ya que durante los gobiernos priístas nunca prosperó este derecho. En teoría, esto también advierte que los migrantes encontraron un verdadero cambio cuando regresaban a México para visitar a sus familiares, al constatar que ya no hay tanta corrupción y que había programas específicos para su atención.

En el caso de la elección de 2012, parece caracterizarse por la teoría yuxtapuesta o intermedia de comportamiento político (Valdez, et al., 2007), pues en ella se asienta que los migrantes modifican su cultura política en parte, pero que también conservan varios rasgos y actitudes propios de la cultura política y hábitos de su lugar de origen. Así, por un parte, un sector de priístas señalaba que el voto de los mexicanos en el extranjero beneficiaría a su partido y a su candidato presidencial en esta elección. Las razones era que, el mayor porcentaje de migrantes eran de origen rural, predominando un hábito de votación y una cultura política que los favorecía. También, argumentaban que el nivel escolar de los migrantes es generalmente bajo y que, tradicionalmente, los sectores con menor escolaridad en México tienden a votar por este partido. De esta forma, la mayoría de los votos de los mexicanos en el extranjero serían, decían ellos, para la Alianza por México, integrada por el PRI y el Partido Verde Ecologista de México. No fue del todo así, pero un hecho es que aumentaron su porcentaje de votación de 4.17% en 2016 a 15.62% en 2012. Y, por otro lado, gran parte de la población migrante parece repetir su postura política de 2006 al continuar apoyando al PAN, manteniendo su ideología a lo experimentado en Estados Unidos. Con lo cual se observa, claramente que los migrantes tomaron marcos de referencia que inciden en su comportamiento político del país de destino. Pero, continuaron conservando ciertas actitudes y conductas de su país de origen, generando una simultaneidad política.

La explicación del resultado de la votación de 2018, tanto ocurrido en México como en el exterior, tiene que ver con un voto de hartazgo. Por primera vez, la ciudadanía expreso su inconformidad ante los malos manejos de gobierno y la corrupción presentados, primero por el PRI durante los 70 años de gobierno y el lapso de Enrique Peña Nieto (2012-2018), y por los doce años de gestión del PAN (2000-2012). De esta forma, el comportamiento político de los migrantes se relaciona con la teoría del espejo (Valdez, et al., 2007). Pues las actitudes, valores y opiniones políticas de los migrantes fueron similares a las predominantes en México. Esto, se explica a partir del supuesto inicial que afirmó que los votos de los migrantes mexicanos durante la elección de 2018, serían de López Obrador al estar en oposición tanto al PRI como al PAN. Ya que, según se señalaba, por culpa de estos partidos, cuando han sido gobierno, no se habían reducido los niveles de pobreza, ni habían mejorado las condiciones económicas. Y, además el país vivía un clima de inseguridad y corrupción en todos sus niveles. De esta forma, el apoyo fue total a López Obrador, pues su partido abanderaba las necesidades de los pobres y muchos migrantes, que hoy viven en el extranjero, son de origen humilde, lo que dio tendencia de apoyo a esta agrupación. Ante este contexto, resulta evidente que aún hay mucho por hacer, aunque gran parte del camino ya está avanzado y el voto desde el exterior seguirá creciendo y obviamente su comportamiento difícilmente seguirá las pautas por ahora marcadas. Como es conocido, el votante promedio en México raramente se identifica con un partido o con su ideología, sino que se inclina más por el candidato. Empero, no hay certeza que suceda lo mismo con los migrantes mexicanos en el exterior. Como sea el caso, conforme el voto migrante

se incrementa y, por ende, su importancia también aumenta para el resultado de una elección, se retomará el interés por esta cuestión. De forma paralela, será fundamental que las autoridades electorales y las organizaciones de migrantes enfatizen sus campañas de información y actualicen sus mecanismos a distancia para el mexicano en el extranjero. También es importante permitir que los migrantes no únicamente voten, sino que participen directamente en las elecciones de carácter local. Por ejemplo, existen casos como en Michoacán o Zacatecas en donde los migrantes pueden votar a sus Legisladores federales y locales e incluso al Gobernador.

### Bibliografía

- Anduiza, E; Crespo, I. y M. Mendez. Metodología de la Ciencia Política. Madrid: CIS, 1999.
- Bauböck, R. "Towards a Political Theory of Migrant Transnationalism", *International Migration Review*, Vol.37, N°3, pp.700-723, 2003.
- Calderón, L. "El ABC del voto en el exterior", *L'Ordinaire Latino Americain*, Université de Toulouse-Le Mirail, N°1173-1174, jul– dic, 1998.
- Calderón, L. y J. Martínez. La dimensión política de la migración mexicana. México: Instituto Mora, 2002.
- Castells, M. La era de la información: economía, sociedad y cultura, Madrid: Alianza Editorial, 2005.
- Castles, S. y M. Miller. La era de la migración, Cámara de Diputados: México, 2004.
- Faist, T. *The Volume and Dynamics of International Migration and Transnational Social Spaces*. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- Gamlen, A. "Diaspora Engagement Policies: What are they, and what kind of states use them?", *Work paper No.32*, Compas, University of Oxford, 2006.
- Glick Schiller, N.; Basch, L. y C. Blanc Szanton. *Towards a Transnational Perspective on Migration: Race, Class, Ethnicity and Nationalism Reconsidered*. New York: The New York Academy of Sciences, 1992.
- Goldring, L. "The Mexican State and Transmigrant Organizations: Negotiating the Boundaries of Membership and Participation", *Latin American Research Review*, Vol. 37, N°3, pp.55-99, 2002.
- Hammar, T. *European Immigration Policy*, Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- INE (2006) Informe Final del Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero, 2006, (en línea) consultado el 10 de febrero del 2018. Dirección de internet <http://www.votoextranjero.mx/web/vmre/historico>.
- INE (2012) Informe Final del Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero, 2012, (en línea) consultado el 10 de febrero del 2018. Dirección de internet <http://www.votoextranjero.mx/web/vmre/historico>.
- INE (2018) Informe Final del Voto de los Mexicanos Residentes en el Extranjero, 2018, (en línea) consultado el 10 de febrero del 2018. Dirección de internet <http://www.votoextranjero.mx/web/vmre/elecciones2018>.
- Levitt, P. y N. Glick Schiller. "Perspectivas internacionales sobre migración". Portes, A. y J. De Wind. *Repensando las migraciones Nuevas perspectivas teóricas y empíricas*, México: M.Á. Porrúa, 2006.
- Martínez Saldaña, J. "Los olvidados become heroes: The evolution of Mexico's policies towards citizens abroad", Ostergaard, E. (Coord.) *International migration and sending countries: perceptions, policies and transnational relations*, New York: Palgrave MacMillan, 2003.
- Miller, M. *Foreign Workers in Western Europe An Emerging Political Force*. New York: Praeger. 1981.
- Moctezuma, M. "Viabilidad del voto extraterritorial", *Migración y Desarrollo*, N°3, pp.107-119, 2004a.
- Moctezuma, M. "Justificación empírica y conceptual del voto extraterritorial de los mexicanos con base en la experiencia de Zacatecas", *Sociológica*, Vol. 19, núm. 56, septiembre-diciembre, pp. 53-85, 2004b.
- Moctezuma, M. "Morfología y desarrollo de las asociaciones de mexicanos en E.U. un sujeto social y político extraterritorial", *Migración y Desarrollo*, No. 5, pp.1-35, 2005.
- Østergard-Nielsen, E. *International migration and sending countries: perceptions, policies and transnational relations*. New York: Palgrave MacMillan, 2003a.
- Østergard-Nielsen, E. *The Politics of Migrants' Transnational Political practices*. *International Migration Review*, Vol.37, N°3, pp. 760-786, 2003b.
- Portes, A. "Conclusion: Theoretical Convergencies and Empirical Evidence in the Study of Immigrant Transnationalism", *International Migration Review*, Vol.37, N°3, pp.874-892, 2003.
- Smith, R. "Diasporic memberships in historical perspectives: comparative insights from the Mexican, Italian and Polish cases", *International Migration Review*, Vol. 37, N°3, pp.724-759, 2003.
- Smith, R. *Mexican New York: transnational lives of new immigrants*. Berkeley: University of California Press, 2006.
- Smith, R. "Contradictions of diasporic institutionalization in Mexican politics: the 2006 migrant vote and other forms of inclusion and control", *Ethnic and Racial Studies*, Vol.31, No.4, pp.708-741, 2008.
- Valdez, A.; Huerta, D.; Aguilar, A. y O. Pérez. "El voto de los mexicanos en el extranjero. Un análisis de los resultados de 2006, a la luz de las teorías sobre el comportamiento político", *Revista Latina de Comunicación Social*, Vol. 10, núm. 62, enero-diciembre, 2007.
- Vertovec, S. *Transnationalism*. London: Routledge, 2009.

# MODELO DE UTILIDAD DEL CLÚSTER DE TURISMO DE SALUD EN TIJUANA, BAJA CALIFORNIA

M.A. Mario Alberto Castillo Greiner<sup>1</sup>, M.C.A. Martha Alicia Rodríguez Medellín<sup>2</sup>,  
Psic. Dayam Guerrero Pulido<sup>3</sup> e Ing. José Alfredo Ontiveros Saldaña<sup>4</sup>

**Resumen**— El presente proyecto tiene como finalidad presentar el modelo de utilidad del Clúster de Turismo de Salud de Tijuana, como sector estratégico en Baja California, que permita la inserción y permanencia de las mipymes de la ciudad, así como, la incorporación de empresas al ecosistema del clúster. La investigación es de tipo cualitativa descriptiva y cuantitativa debido a que los datos se recolectan, se miden y se evalúan. El método utilizado para la recolección de datos es a través entrevistas a profundidad con personal de los integrantes pertenecientes al clúster de turismo de salud y encuestas con personal del ecosistema. Como resultado de la investigación se logra el objetivo establecido al presentar el diseño del modelo de utilidad que le permitirá al Clúster fortalecer la interacción de los miembros actuales, y la incorporación de nuevos integrantes para acceder a la Certificación plata de ESCA.

**Palabras clave**—Clúster, modelo de utilidad, turismo de salud.

## I. INTRODUCCIÓN

En Baja California dentro de los sectores estratégicos en desarrollo se encuentran el sector Médico y el sector Turismo, su integración genera el Clúster de Turismo de Salud en Tijuana, el cual se encuentra en posición de emerger como sector estratégico futuro. Guerrero (2019) menciona que el turismo médico o turismo de salud ha presentado un crecimiento en la última década. Cada vez es más común que personas decidan realizar viajes a distintos países para su atención médica, principalmente por los altos costos y tiempos de espera existentes en sus respectivos países.

Esta actividad económica en el caso de Baja California y en particular en Tijuana, según Martínez (2018) en un artículo publicado para el periódico El Economista, menciona que anualmente alrededor de 7 millones de personas viajan fuera de sus lugares de origen en busca de tratamientos médicos, y Baja California, al contar con la infraestructura y la tecnología necesaria para proveer servicios de alta calidad, recibe al año a 1.4 millones de pacientes que buscan algún tratamiento, los cuales dejan una derrama económica de 800 millones de dólares cada año para el sector de turismo médico. Así mismo, señala que en 2017 la Secretaría de Desarrollo Económico de Tijuana (SEDETI) recaudó 20 millones de pesos por la venta de pases médicos para facilitar el cruce fronterizo Tijuana-San Diego. Guerrero (2019) destaca que cuando se realiza turismo de salud se debe verificar que las estancias donde se desea recibir la atención médica cuenten con los requerimientos mínimo o certificaciones necesarias para la realización de procedimientos médicos. En el caso de México, el organismo regulador es la Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), cuya función es proteger a la población contra riesgos a la salud provocados por el uso y consumo de bienes y servicios, insumos para la salud, así como, por su exposición a factores ambientales y laborales, la ocurrencia de emergencias sanitarias y la prestación de servicios de salud mediante la regulación, control y prevención de riesgos sanitarios (COFEPRIS, 2018). Cuando un establecimiento cuenta con los requisitos necesarios para su función, este organismo regulador confirma mediante una licencia sanitaria para servicios de salud.

El objetivo del proyecto es presentar el modelo de utilidad del Clúster de Turismo de Salud en Tijuana que permita integrarlo con su ecosistema para fortalecer su etapa y consolidar su operación ante la Secretaría Europea de Análisis de Clúster (ESCA, 2018).

<sup>1</sup> M.A. Mario Alberto Castillo Greiner Profesor del Departamento de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tijuana, México, [mario.castillo@tectijuana.edu.mx](mailto:mario.castillo@tectijuana.edu.mx)

<sup>2</sup> M.C.A. Martha Alicia Rodríguez Medellín es Profesora del Departamento de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tijuana, México, [martha.rodriguez@tectijuana.edu.mx](mailto:martha.rodriguez@tectijuana.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> Psic. Dayam Guerrero Pulido es Profesora del Departamento de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tijuana, México, [dayam.guerrero@tectijuana.edu.mx](mailto:dayam.guerrero@tectijuana.edu.mx)

<sup>4</sup> Ing. José Alfredo Ontiveros Saldaña es Profesor del Departamento de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tijuana, México, [josealfredo.onstsal@gmail.com](mailto:josealfredo.onstsal@gmail.com)

## II. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El proceso de investigación es de tipo cualitativo descriptivo según Hernández (2006), porque se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos y cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis; y es cuantitativo debido a que los datos se recolectan sobre diversos conceptos, aspectos, dimensiones y componentes del fenómeno a investigar; se miden y se evalúan. El método utilizado para la recolección de datos es a través de entrevistas a profundidad con personal de los hospitales, médicos y especialistas pertenecientes al clúster de turismo de salud y la encuesta aplicada a empresarios del ecosistema del Clúster. La selección de la muestra fue no probabilística de tipo censal para los miembros del Clúster, y estratificada no probabilística para las empresas del ecosistema, que son micro y pequeñas empresas de la ciudad que proporcionan los servicios periféricos que soportan la operación del Clúster, los que se clasifican de acuerdo al servicio principal brindado a los pacientes en servicios de diagnóstico, como los laboratorios de análisis clínicos y los rayos X; en los servicios de estancia, como los hoteles, restaurantes y transportes; y en los servicios de bienestar, en el que incluyen las farmacias, centros de rehabilitación física, bienestar y entretenimiento. Para el diseño del modelo de utilidad se consideran las aportaciones del Modelo de Competitividad de Porter (2017) y su definición de clúster (Porter 1998), así como, a la Secretaría Europea de Análisis de Clúster (ESCA, 2018) y a la *Joint Commission International* (JCI, 2019) instituciones que fortalecen la operación del Clúster de Turismo de Salud; así como, el modelo Canvas (Osterwalder, 2010) y el cuadro de mando integral (Kaplan y Norton, 2009; Aranda, 2016 y Vázquez, 2016).

### **Modelo de competitividad**

Porter (2017) menciona que su trabajo mayormente se enfoca en la competencia y creación de valor, sus teorías han evolucionado con el paso del tiempo, permitiendo abarcar nuevas dimensiones. Las cinco fuerzas definen la estructura de una industria y moldea la naturaleza de la interacción competitiva de manera interna. Cuando las fuerzas son intensas las empresas difícilmente tienen beneficios de su inversión, caso contrario cuando es a la inversa; *“La estructura de la industria, manifestada en las cinco fuerzas competitivas, marca su rentabilidad a medio y largo plazo”*. Esta herramienta permite comprender las causas subyacentes, permite conocer la rentabilidad actual de la industria, con ello se puede estar un paso por delante de la competencia; esto permite un posicionamiento estratégico a la hora de competir.

Mancera, A. (2015) establece que el diamante de Porter destaca la ventaja competitiva, la cual consiste en una rentabilidad mayor que la de la competencia más significativa; esto se logra con algunos aspectos que caracterizan a una organización y que centra sus esfuerzos en la eficacia o eficiencia en sus procesos, productos o servicios, lo cual la hace diferente y única.

Michaux, S. & Cadiat, A. (2016) analizan y coinciden con el modelo de Michael Porter de las cinco fuerzas, el cual tiene la función de realizar un análisis del entorno competitivo de una organización, dicha herramienta permite comprender la industria y la naturaleza de la interacción entre los participantes del mercado donde las empresas se desenvuelven; al igual, permite conocer aspectos que brindan mayor rendimiento y que son una influencia en el sector donde se desarrolla; otra función, es identificar y evaluar el entorno para conocer los factores que pueden influir sobre la rentabilidad.

### **Clúster**

Para Porter (1998) los clústeres son el conjunto de organizaciones que se concentran estratégicamente en un área geográfica para generar una interrelación en una industria, generando una ventaja competitiva a nivel global. La cadena de valor que representan puede ir desde la extracción de materias primas hasta un producto final, la logística con la que se manejan es un factor fundamental para la rentabilidad de este conjunto de empresas que trabajan bajo un mismo objetivo; el gobierno y el sector privado juegan un papel fundamental para dar forma a un clúster, ya que abarca aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, legales y ambientales, los cuales repercuten en el actuar de las organizaciones y las estrategias que requieren para cumplir con los objetivos. De acuerdo con Rodríguez, M. (2012), la función de los gobiernos es la de ser un catalizador de la innovación y el cambio, deben analizar y cuestionar las posturas de las organizaciones, empujar al sistema a una mejora continua, esto a su vez genera un efecto de impulso a las organizaciones para la competitividad. La influencia de estos se puede plasmar dentro del diamante de Porter, de manera que se desarrolle un entorno fértil para crear industrias competitivas a nivel mundial. Según ESCA (2015) los Clústeres pueden proporcionar a los gobiernos una oportunidad estratégica para poder enfrentar a los desafíos sociales y económicos a través de los programas de apoyo al desarrollo empresarial y la innovación. Por otro lado Rodríguez, M. (2012) establece que el rol del sector privado para el desarrollo de un clúster está en función de la ventaja competitiva que se puede ofrecer en conjunto por parte de los actores principales. El sector privado debe tener en cuenta todos los aspectos que permitan desarrollar la actividad empresarial en la que se desenvuelve el clúster, considerando aspectos como la infraestructura, el apoyo de los proveedores a nivel local así como la inversión de estos mismos; las instituciones de educación e investigación

también juegan un papel importante, ya que pueden mejorar la calidad y diseñar programas que permitan el crecimiento de la industria; Rodríguez (2012) afirma que el desempeño de un clúster está en función de las estructuras asociativas, ya que representan un factor fundamental para apalancar el desempeño de las organizaciones que lo conforman.

Gil (2011) describe los clústeres como procesos de asociatividad y aglomeración económica, basados en la profundización de interrelaciones tecnológicas, innovativas de conocimiento e información entre las empresas y actores institucionales que los integran, en un espacio geográfico determinado y en la perspectiva de fortalecer sus capacidades competitivas y mejorar sus condiciones de desarrollo económico, esencialmente. Bajo la mirada porteriana de la ventaja competitiva, los clústeres son mecanismos asociativos que ligan a empresas e instituciones de interfase a través de la definición y búsqueda de intereses compartidos y complementarios, en los que empresas y territorios tienen como meta lograr desempeños superiores y una posición única o difícilmente imitable en el contexto mundial. Capó (2007) asegura que algunas empresas están comprobando que pueden sacar más partido de su conocimiento organizacional, aumentando incluso sus competencias, si se encuentran localizadas en concentraciones de empresas (clústeres), entre las cuales se produce una interacción social, así como, otros tipos de enlaces informales. Es interesante resaltar la importancia de las relaciones entre los miembros de un clúster.

#### ***Consolidación de un clúster***

Marulanda (2009) propone un listado de factores cruciales para la consolidación de un clúster haciendo énfasis en el sector salud; enuncia que tienen una estructura funcional definida y un liderazgo fundamentado en procesos de innovación y mejora, desarrollo de un plan estratégico que responda en esencia a cómo comprender y enfrentar las necesidades del mercado, especialmente en el sector de servicios especializados de la salud; la definición del portafolio de productos y servicios de acuerdo con criterios de calidad y cumplimiento de normas y legislación existente tanto a nivel nacional como internacional; la creación de un ente de soporte en investigación y desarrollo, cuyas funciones sean el fortalecimiento y gestión del Clúster, la definición de estándares de calidad de los productos, servicios y procedimientos, ello por la vía de la certificación y acreditación ante entes privados, gubernamentales, nacionales e internacionales, el diseño y definición de los diferentes perfiles de conocimiento de los profesionales en salud; y finalmente, la definición de la capacidad exportadora acerca de los servicios y productos que se está en capacidad de ofertar, orientado a las ventajas comparativas y competitivas de la ciudad frente a la oferta internacional.

#### ***Clúster de Turismo de Salud***

La concentración de empresas en un clúster implica la aparición de una infraestructura de especialistas legales, profesionales, financieros, entre otros, así como de una base de mano de obra especializada y centrada en las necesidades particulares del clúster. Los servicios periféricos que se presentan en los clústeres son la hotelería, restaurantes, farmacias, entre otros. Marulanda (2009) afirma que la industria hotelera como apoyo al clúster de turismo de salud debe tener presente el hospedaje post-operatorio, para lo cual son necesarias las siguientes facilidades: Accesos amplios, como rampas, puertas, ascensores, corredores, baños amplios que permita ingresar una silla de ruedas, caminador; duchas tipo manguera, soportes de seguridad y accesorios para colgar; flexibilidad en la preparación de los alimentos con base en las indicaciones médico-nutricionales que trae el huésped post-operado; apoyo logístico de ambulancia o coches especiales; capacitación especializada a su personal en los factores de atención y colaboración. Respecto al transporte, Marulanda (2009) menciona que se debe hacer un gran esfuerzo para generar medios adecuados en atención y movilización de pacientes extranjeros, ya que no se han encontrado servicios orientados a personas en condiciones médicas y odontológicas, que permitan asegurar un alto confort y cuidado especial. Para lograr esto, se deben generar prácticas de investigación y desarrollo, que brinden todos los medios técnicos para asegurar una plena satisfacción de los pacientes. Para ello se hace necesario generar nuevos servicios orientados a transportar pacientes y por efecto acoger a adultos mayores o personas con limitación, por eso se deben tener presente aspectos como acceso al vehículo, bodegaje de silla de ruedas, muletas, caminador, entre otros. En lo que se refiere al transporte aéreo Marulanda (2009) aporta características como: Preferencia y facilidad en el *Check in*, manejo del equipaje, ayuda con su equipaje de mano, almohadas y cobijas extras y menú alimenticio especial.

#### ***Cadena de valor***

Según Altamirano, et.al. (2016), cuando se habla de cadena de valor, se suele considerar a Porter por su aporte teórico; él propuso el concepto de cadena de valor para identificar las formas de generar mejor beneficio para el consumidor y con ello obtener una ventaja competitiva. Significa lograr la fluidez de los procesos centrales de una organización para llevar un producto desde la producción hasta la comercialización, donde se efectúa una interrelación funcional basada en la cooperación. Así, define dichos procesos centrales como: (1) la realización de nuevos productos; (2) la administración de inventarios (las materias primas y los productos terminados) y (3) el

trámite de pedidos y de entrega, es decir el servicio al cliente. Para Padilla (2016) toda empresa o producto sin importar su tamaño participa por lo menos en una cadena de valor local; las empresas que exportan, directa o indirectamente, intervienen además en cadenas regionales o globales de valor.

Para Padilla (2016) las cadenas de valor de servicios se inician con la concepción del servicio a ofrecer y finalizan con el consumo. A diferencia de los productos, los servicios son intangibles. En el caso del turismo, que constituye una experiencia de vida, el eslabón inicial es el usuario que desea conocer un nuevo destino y que compra su pasaje o paquete por medio de una agencia de viajes u otro operador turístico (eslabón de distribución), o bien lo hace de manera independiente por Internet a la compañía prestadora del servicio o a algún grupo mayorista. El siguiente eslabón lo constituyen las compañías de aviación u otras formas de transporte internacional o nacional, a los que se añaden diversos actores o servicios conexos, como el medio para trasladarse desde su domicilio hasta el aeropuerto, puerto o terminal de salida, así como las casas de cambio para obtener divisa o moneda del país de destino, entre otros. Llegado el turista al destino, después de utilizar aquellos servicios de frontera necesarios, se encuentra frente a una serie de eslabones que en su mayoría contribuyen con la experiencia turística real de tomar contacto con un contexto diferente al del origen y provocan las sensaciones de placer buscadas. Cobra importancia el servicio prestado por los eslabones locales, como las compañías aéreas y de transporte terrestre nacionales, los servicios de alojamiento y gastronomía en sus diferentes categorías, las excursiones culturales o naturales ofrecidas en el destino y los productos que al comprarlos provocarán el recuerdo de la experiencia vivida. La mayoría de estos eslabones se conectan con una cadena de valor propia que requiere de insumos y servicios específicos, entre otras oportunidades de empleo y salario para la población local

Una de las herramientas de gestión estratégica que permite tener bajo control y relacionadas todas aquellas medidas que representan las variables claves, las cuales deben estar alineadas con la generación de valor para dirigir un negocio es *balance scorecard*; esta herramienta fue desarrollada a principios de los años 90 y ha sido ampliamente utilizada por muchas organizaciones a lo largo de estos años (Vázquez, 2016); y se organiza alrededor de cuatro perspectivas diferentes (Aranda, 2016) que contemplan tanto el desempeño interno como el externo de una organización. Dichas perspectivas son: financiera, cliente, procesos internos, aprendizaje y crecimiento. Dentro de cada una de ellas se distinguen indicadores del tipo *driver* (aquellos que condicionan a otros) e indicadores del tipo *output* (indicadores de resultado), los cuales se relacionan en una cadena causa-efecto sin perder de vista el equilibrio que debe existir entre ellos. Estas perspectivas están vinculadas mediante objetivos mostrados en las mencionadas relaciones causa-efecto, ubicadas en un esquema conocido como “mapa estratégico”, por lo que es importante ordenar las perspectivas conforme a los objetivos determinados para que cada una sea la causa de otros objetivos que son consecuencias o “efectos” dentro de otra perspectiva.

#### **Certificaciones**

En Europa existe la certificación *European Secretariat for cluster Analysis (ESCA)*, que promueve la excelencia en la gestión de clústeres a través de la evaluación comparativa y el etiquetado de calidad de los clústeres y las organizaciones de gestión de clústeres. Kergel y et. al. (2018) afirman que una excelente gestión de los clústeres es crucial para maximizar los beneficios que se pueden lograr a través de las iniciativas de clústeres en sus esfuerzos por apoyar a la industria, la investigación y la educación en las regiones. Paralelamente, estas actividades estratégicas apoyan a las autoridades públicas en sus esfuerzos de desarrollo regional centrados en la mejora de la competitividad.

Joint Commission International (*JCI*) es la organización con mayor experiencia en acreditación sanitaria en todo el mundo. La *JCI* identifica, mide y comparte las mejores prácticas de calidad y seguridad del paciente con el mundo; ofrece soluciones innovadoras para ayudar a las organizaciones de atención médica en todos los entornos, a mejorar el rendimiento y los resultados, trabaja con hospitales y otras organizaciones de atención médica, sistemas de salud, ministerios gubernamentales, agencias de salud pública, instituciones académicas y empresas para lograr el máximo rendimiento en la atención al paciente. La misión de *JCI* es mejorar la seguridad y la calidad de la atención en la comunidad internacional a través de la prestación de servicios de educación, publicaciones, consultas y evaluación.

### **III. RESULTADOS ESPERADOS**

El Clúster de Turismo de Salud o Baja Health Clúster está conformado por 7 hospitales, 7 especialistas médicos y 7 dentistas (Guerrero, et. al, 2019), además se cuenta también con servicios periféricos o adicionales, los cuales brindan soporte a las actividades del Clúster, así como apoyo a los turistas en su estancia en la región. La ubicación geográfica del clúster está concentrada en la Zona Río de la ciudad de Tijuana. Cualquier integrante del clúster que presente un domicilio fuera de esta zona, está catalogado como desconcentrado geográficamente. A partir del análisis de los resultados obtenidos y de la información recopilada derivado de las entrevistas a los miembros del Clúster y a las empresas que participan en el ecosistema del mismo, se presenta el modelo de utilidad del Clúster de

Turismo de Salud. En este proyecto se presentan los resultados de un proyecto de investigación registrado ante el Tecnológico Nacional de México, el cual tiene como objetivo general “generar un modelo de utilidad para facilitar la inserción y permanencia de las Mipymes al sector Turismo de Salud”.

En la figura No. 1 se presenta el modelo de utilidad del Clúster de Turismo de Salud en Tijuana, Baja California. En él se identifican como elementos de entrada los requerimientos y necesidades médicas del paciente del Clúster, en el primer componente se encuentran los 3 integrantes del Clúster ante la Secretaría Europea para el Análisis de Clúster (ESCA) que son 7 hospitales, 7 médicos y 7 dentistas; este componente interactúa con otro componente que es el ecosistema del Clúster como tal, y que fue segmentado en 3 diferentes servicios, los cuales son diagnóstico, estancia y bienestar, este componente fue diseñado con base al Modelo Canvas; la salida de éste genera resultados clasificados en perspectivas de valor con base al cuadro integral de mando (*balance scorecard*); el Clúster de Turismo de Salud en Tijuana y su ecosistema interactúan de tal forma, que en conjunto generan la salida del modelo en términos de satisfacción del paciente y de las partes interesadas. Considerado como un sistema abierto, esta salida debe retroalimentar a la entrega para mantenerse en equilibrio, con las certificaciones que se emiten a nivel mundial y que impactan a sus integrantes, el tema de medicina alternativa que puede ser considerada como un servicio y/o producto sustituto, y las compañías de seguros que pueden influir en la decisión de seleccionar al proveedor de servicios médicos, con base en el modelo de competitividad de Porter, dan como resultado el modelo de utilidad planteado.

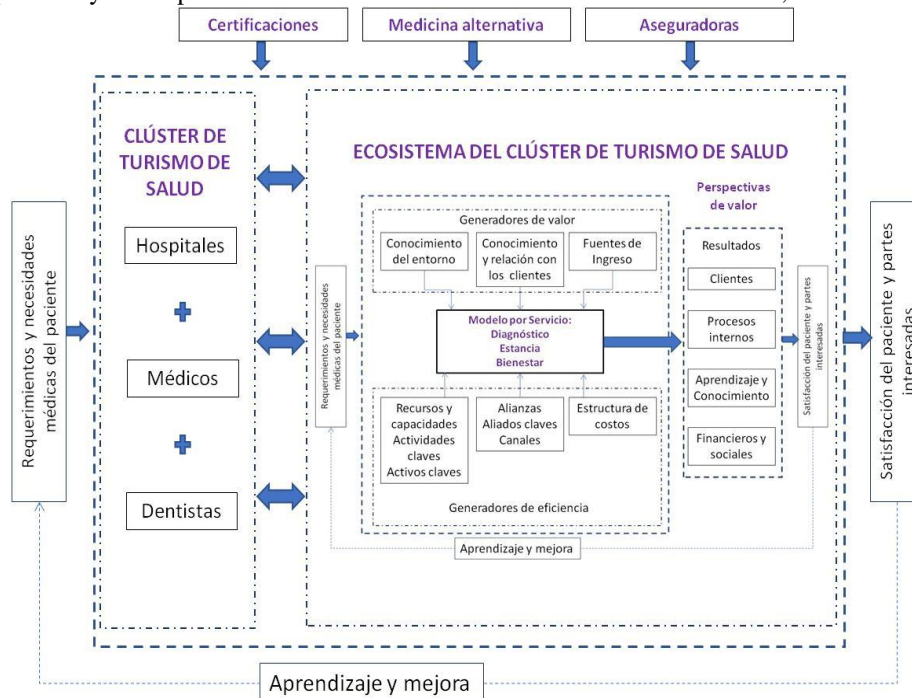


Figura No. 1 Modelo de utilidad del Clúster de Turismo de Salud

#### IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El éxito del clúster se asocia a la forma en que se gestiona el conocimiento entre sus principales agentes económicos (Capo, 2007), y mediante un modelo de negocio se puede facilitar el proceso de almacenamiento, estructuración y difusión de la información del clúster, lo que permitirá la madurez del mismo y el aumento en la economía local debido a la popularidad mundial que obtenga, se considera que la integración de este clúster debe ser orientada estratégicamente por un experto en gestión de negocios, que garantice la promoción de servicios, tanto en el sector salud como de manejo de los tiempos nulos de los pacientes pre y post-operados.

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo del presente proyecto de “*presentar el modelo de utilidad del Clúster de Turismo de Salud de Tijuana*” se cumple con la propuesta de su modelo de utilidad con su ecosistema.

Los resultados de esta investigación aportarán información necesaria al Tecnológico Nacional de México para continuar trabajando con el Clúster de Turismo de Salud de la ciudad de Tijuana, Baja California, en programas de posgrado, de educación continua y en el diseño de especialidades para los alumnos de Ingeniería en Gestión empresarial, con la finalidad de aportar egresados capacitados para cubrir las necesidades administrativas y de gestión de clústeres y fortalecer los sectores productivos de Baja California.

#### Referencias

Altamirano, S. E. C., Zepeda, F. J. R., & Ceja, E. S. (2016). Cadenas productivas y cadenas de valor. EDUCATECONCIENCIA. Recuperado de: <http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/view/129/121>



- Aragones, F. J. A., Payares, A. M. C., & Navas, R. E. M. (2012). El turismo de salud: Conceptualización, historia, desarrollo y estado actual del mercado global. *Cfo América*, 6(11), 72-98.
- Aranda, M. M., & Páez, A. L. C. (2016). Aplicación del balanced scorecard como estrategia de control en un hospital privado ubicado en la ciudad de México. *Mercados y Negocios* (2594-0163 en línea; 1665-7039 en impreso), (23-24), 35-54. Recuperado de: <http://revistascientificas.udg.mx/index.php/MYN/article/view/5165/4823>
- Baja Health Cluster. <http://www.bajahealthcluster.com/>
- Capó-Vicedo, J., Expósito-Langa, M., & Masiá-Buades, E. (2007). La importancia de los clústeres para la competitividad de las PYME en una economía global. *EURE* (Santiago), 33(98), 119-133. Recuperado de: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0250-71612007000100007&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0250-71612007000100007&script=sci_arttext)
- Cofepreis.gob.mx. Consultado el 7 de diciembre 2018.dirreccion de internet: <https://www.gob.mx/cofepreis/que-hacemos>
- Crespo, J. O. A. N. (2014). Ciclo de vida de los clústeres: hacia una conceptualización dinámica de la evolución de los clústeres. *Economía Industrial*, 391, 125-132. Recuperado de: <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/391/JOAN%20CR ESPO.pdf>
- Gil-Bolívar, F. A. (2011). Algunos interrogantes en torno al desarrollo de los clústeres. *Revista Ciencias Estratégicas*, 19(26), 281-293. Recuperado de: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/cienciasestrategicas/article/view/1096/1316>
- Guerrero, D., Rodríguez, M., Castillo, M. y Ontiveros, J. (2019). Caracterización del Clúster de Turismo de Salud como Sector Estratégico. *Academia Journals*, 11 (1), 631-636. ISSN: 1946-5351
- Hernández, Roberto (2006). Metodología de la investigación, Mc Graw Hill. México. P 102 <http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/view/129/121>
- Informe de Actividades del Comité de turismo y convenciones de Tijuana. Recuperado de: <http://www.tijuana.gob.mx/dependencias/tesoreria/cp/2015-4/III/cotuco.pdf>
- Joint Commission International. Consultada el 14 de diciembre de 2018. Recuperado de: <https://www.jointcommissioninternational.org/about-jci/who-is-jci/>
- Joint Commission International. Consultado el 6 de Agosto de 2019. Recuperado de <https://www.jointcommissioninternational.org/about-jci/who-is-jci/>
- Kaplan, R. & Norton, D. (2009). Cuadro de mando Integral. *The Balanced Scorecard*. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?id=LuWJnzcagCMC&printsec=frontcover&dq=el+cuadro+de+mando+integral+kaplan+%26+norton+1996&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEWiy3vud2fknAhVWsp4KHcUD3oQ6AEIKTAA#v=onepage&q=el%20cuadro%20de%20mando%20inte gral%20kaplan%20%26%20norton%201996&f=true>
- Kergel, H., Zu Köcker, G. M., Nerger, M., & Ziegler, O (2018). Cluster management excellence in the danube region. European Secretariat for Cluster Analysis (ESCA), Berlin. Consultado el 12 de diciembre de 2018. Recuperado de <https://www.cluster-analysis.org/cluster-management-excellence-in-the-danube-region>
- Mancera, A. (2015). Negocios Internacionales. En un mundo globalizado. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=XNBUcWAAQBAJ&pg=PA111&dq=diamante+de+porter&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEWjCwYSK-cLkAhWJsp4KHVRTCTsQ6AEIMjAB#v=onepage&q=diamante%20de%20porter&f=true>
- Martínez, G. (6 de agosto del 2018). Tijuana registra auge en turismo médico. *El Economista*. Recuperado de <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Tijuana-registra-auge-en-turismo-medico-20180806-0138.html>
- Marulanda Montoya, J. A., Correa Calle, G., & Mejía Mejía, L. F. (2009). El clúster de salud en Medellín, ventaja competitiva alternativa para la ciudad. *Revista EAN*, (67), 37-47. Consultado el 14 de diciembre de 2018. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-81602009000300004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602009000300004)
- Michaux, S. & Cadiat, A. (2016). *Las Cinco Fuerzas de Porter. Cómo distanciarse de la competencia con éxito*. Recuperado de: *Economía y empresa* 50 minutos.es. <https://books.google.com.mx/books?id=mWLyCwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=porter+cinco+fuerzas&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEWjv8dzd3KTKAhVBnp4KHZlhC1gQ6AEIKTAA#v=onepage&q=porter%20cinco%20fuerzas&f=true>
- Osterwalder, A. (2010). Generación de modelos de negocio. Recuperado de <http://www.convergenciamultimedial.com/landau/documentos/bibliografia-2016/osterwalder.pdf>
- Padilla, R., & Oddone, N. (2016). Manual para el fortalecimiento de cadenas de valor. Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40662/1/S1601085\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40662/1/S1601085_es.pdf)
- Porter (2017). *Ser competitivo. Edición actualizada y aumentada*. Harvard Business Press: España. Editorial Deusto. [https://books.google.com.mx/books?id=8wE2DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=michael+porter+2019&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEWjSorP\\_3PnkAhXuFjQIHdxDAMwO6AEIUzAF#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=8wE2DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=michael+porter+2019&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEWjSorP_3PnkAhXuFjQIHdxDAMwO6AEIUzAF#v=onepage&q&f=false)
- Porter, M. (1998). *Clústeres and the new economics of competition*. Boston: Harvard Business Review, 76(6), 77-90. Consultado en 7 de Agosto 2019, Recuperado de <http://marasbiber.com/wp-content/uploads/2018/05/Michael-E.-Porter-Cluster-Reading.pdf>
- Rodríguez, M. (2012). *Gestión de clúster en Colombia. Una herramienta para la competitividad*. Colombia: Universidad de los Andes. Facultad de Administración. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=TIU7DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=cluster&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEWjq4a6BlcjAhXQu54KHwWDFsQ6AEIKTAA#v=onepage&q=cluster&f=true>
- Secretaría Europea de Análisis de Clúster (ESCA). *Auditoría de calidad: etiqueta de plata de la Iniciativa Europea de Excelencia del Clúster* (ECEI). Consultado el 8 de agosto, 2018. Recuperado de <https://www.cluster-analysis.org/silver-label>
- Vázquez, J. M. S., Elorza, M. L. V., & Pinzón, P. A. (2016). Balanced scorecard para emprendedores: desde el modelo canvas al cuadro de mando integral. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y reflexión*, 24(1), 37-47. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/909/90943602004.pdf>

# EL AIRE JUEGA A LOS SONIDOS: LA MÚSICA COMO IMPOLUTO EXISTIR DE LA CREACIÓN ARTÍSTICO-MEXICANA

Dr. Gonzalo de Jesús Castillo Ponce<sup>1</sup>, Dra. Lidia Ivánovna Ushaopín<sup>2</sup>

**Resumen**— El deseo musical es al creador su espejo, en donde música y hacedor se traslucen propiciando la creación de una perspectiva socio-cultural inclusiva. Decir música mexicana de concierto es referirse a un conjunto de formaciones sonoro-educativas cuya diversidad supera una conceptualización y clasificación ortodoxas. Es crear y encontrar en ella intensos deseos de fecundación emocional a través del discurrir genérico y estilístico de las formas musicales. El objeto del presente estudio centra su atención en los procesos y acciones por los que transcurren algunas ideas al redimir o dispensar el rol que sus creadores anhelan socio-musicalmente. Se enfatizan diversos atributos en el actuar de los compositores, estudiosos y críticos tales como la integralidad y persistencia, la crítica y la organización de sus roles y funciones de acuerdo al deseo e impulso sonoro-creativo. Los alcances y sus consecuencias, van asignando a la producción musical, un impoluto, elevado y valioso existir, que le convierte en esperanza de libertad artística pero también en dilación creativa.

**Palabras clave**— Fecundación emocional, producción musical, impulso sonoro-creativo, diversidad morfo-genética, libertad artística.

El aire juega a los sonidos:  
rompe los tragaluces del cielo,  
y llena con ecos de plata de agua  
el caracol de los oídos.

Xavier Villaurrutia. Extracto del Poema *Aire*

## Intonazione

El ámbito de los creadores de la música de concierto en México, exhibe entre sí, características plurales o singulares, que, si bien son similares o divergentes en su estética, gustos y métodos, también son reveladoras de una gran fecundidad y de un formidable acrecentamiento ético-educativo en sus intereses y ocupaciones interpretativas.

Las últimas diez décadas en que se ha transitado, son la muestra contemporánea de un gran movimiento artístico que en su diseño y formas, ha mantenido un crecimiento polifónicamente continuo, especialmente ingenioso y prodigiosamente mutiexpresivo para la creación musical.

Sin embargo, las generaciones de compositores que fueron creando esta elocuente, colosal y genuina heredad patrimonial creativo-musical, integrada de una gran inteligencia, sensibilidad y esfuerzos, pacientemente desenvueltos durante cada una de sus respectivas etapas, también han tenido que pronunciarse como críticos de su actividad, de sus ideales y del medio socio-musical tratanto de sensibilizar -en su momento-, no sólo la aceptación mediata de sus obras, sino lo que hoy existe culturo-musicalmente en México, y que es una superabundante producción vocal, coral, instrumental y orquestal requerida en conocerse y disfrutarse.

Los alcances e impactos de la música de concierto en esta nueva era de aceleraciones y cambios cada vez más rápidos, lejos de dejar sin aliento a sus actores y público, ha venido aumentando el interés por conocerla y comprenderla, estimulando la participación e inteligencia comprometidas de creadores, estudiosos y público. “La música juega a los sonidos y el aire rompe los tragaluces del cielo”.

## Configuraciones metodológicas

En las expresiones unidas o separadas, emotivas o razonadas, ordenadas o transformadas, existen impactos extraordinarios en las formas, ideas, valores y esencias musicales. Éstas al encontrarse en constante cambio y movimiento, originan variados intereses en los procederes y conductas artísticas. En este trabajo inicial, se establece una reflexión interactuante con ciertos planteamientos de algunos actores -principalmente compositores-, sobre sus motivaciones, preocupaciones, críticas y actitudes diversas, todas ellas proveedoras de un sustento que permite hoy en el público, inducir su interés y entusiasmo, acercamiento e inspiración, disfrutando e insuflando el arte de la música de concierto.

<sup>1</sup> El Dr. Gonzalo de Jesús Castillo Ponce es docente, investigador y compositor del arte musical en la Unidad Académica de Artes de la Universidad Autónoma de Zacatecas y Líder del Cuerpo Académico Consolidado CA-UAZ-129. [musicspielen@hotmail.com](mailto:musicspielen@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Dra. Lidia Ivánovna Ushaopín es docente, investigadora y miembro del Cuerpo Académico Consolidado CA-UAZ-129 en la Unidad Académica de Artes de la Universidad Autónoma de Zacatecas. [pianismo@yahoo.com.mx](mailto:pianismo@yahoo.com.mx)

La intención de este trabajo no es cronológico-abarcante, sino recreativo-transversal, siendo las últimas diez décadas<sup>3</sup> el escenario temporal central para abordar algunos aspectos generales, dinámicos y significativos .

En la actualidad presente (casi el inicio de la tercera década del siglo XXI), existen esperanzadoras evidencias de un paulatino y concienzudo acercamiento estético, ideológico y axiológico de académicos y estudiosos hacia los postulados y planteamientos de los compositores. En este proceso están involucrados tanto especialistas como críticos que miden de distintas maneras los alcances conceptuales que dieron luz a las obras y sus formas de realización, legitimidad, impacto y aceptación en el devenir temporal actual.

La formación y ampliación de nuevas representaciones en nuestro mundo mexicano-global, sobre el valor de la música de concierto, tienden ahora a circular alrededor, no de un obligado, comprometido y responsable rescate de este arte -algo que siempre ha sido señalado de varios modos-, sino de una necesaria y grandiosa fuerza multicultural, profundamente enriquecedora y otorgante de acrecentamientos, desarrollos y desenvolvimientos de las facultades y competencias tanto individuales, como sociales y ciudadanas que poseen los creadores musicales.

### El discurso sonoro-educativo

Cada etapa compositiva ha tenido su ideario definido, con el que intenta lograr valiosos cambios y diferencias en su visión y misión sonantes. Cada modificación estilístico-ideológica marca su nueva ubicación y reflejo después de haber cambiado su punto de vista o concepto.

Considerando que en toda producción cultural -como es la propia creación musical-, los razonamientos que se van generando, toman diferentes posiciones respecto a los valores y contravalores, Luisa Vilar-Payá -reconocida musicóloga mexicana-, explica que los discursos musicales identitarios vienen siendo artefactos culturales que manifiestan la conformación del individuo y la sociedad que los produce y con ello, su contenido y estructura pueden no sólo verse como síntomas de situaciones y tiempos específicos, sino también como modos del hacer y entender las libertades compositivas al trascender fronteras, convirtiéndose en “*referentes compartidos por varios grupos y épocas*”. En diversas preguntas planteadas bajo el “¿cómo y por qué un gesto musical suena “mexicano” o “norteño” y quienes lo distinguen como tal? existe una enorme pluralidad de “*agendas, códigos, historias y costumbres que convergen en la producción del artefacto cultural*”. (Vilar-Payá, 2016)<sup>i</sup>.

La existencia de la música mexicana de concierto, ha sido, y es una parte que inagotablemente se ha fondeado en las experiencias, sentires y razonamientos subjetivos de sus artistas. Tradicionalmente ésta, es recreada a través de las maneras adoptadas lógico-estructurales o de cualquier otro tipo de razonamiento y organización sistémica. Abundan para ella, varias estimaciones alrededor de aspectos no solamente técnicos sino estéticos y filosóficos que indispensablemente la constituyen, moldean, estructuran y dan forma.

El gran musicólogo, pensador y compositor peruano-mexicano Aurelio Tello, ha descrito con profundo conocimiento acerca de la modernidad , que ésta “*ha sido una palabra cara a la tradición cultural de México*”. debido a que desde la época colonial, ha pervivido la indeclinable voluntad de estar al día, ajustándose a paradigmas externos o internos que proponen una posibilidad, una ruta, una vía. “*En un caso, recibiendo influencias que acabaron cambiando el perfil de nuestra cultura; en otro, exportando ideas o teorías que querían romper con la tradición establecida*” (Tello, 2011, p. 3).<sup>ii</sup> Multiforme, inmiscuida, versátil e imaginativa, la edificación de las propuestas musicales efectuadas durante los últimos veinte lustros, implican el enorme reto de ampliar su representación comprensiva -en forma quizás equivalente-, y bajo acentuaciones de una libertad receptiva y respetuosa, tolerante y abierta respecto a las bases ideológicas, éticas, estéticas, psico-neuro-sensitivas y comunicativas con que fueron realizadas.

Enrico Fubini, prestigioso estetőlogo italiano afirma que la música “*es un importante factor en la construcción de las identidades, es una indudable verdad que debe ser demostrada y argumentada*”; acota que en ella, “*tal vez como reacción a esta inevitable tendencia hacia la globalización, en un trayecto paralelo y quizás divergente, es imposible no notar una desesperada búsqueda de identidad, identidad de grupos, de etnias, de pueblos y, en extremo, de cada uno de los individuos. Concluye diciendo que “también México, en su inevitable rumbo hacia la modernización y la globalización, no puede sustraerse a esta tendencia y, como otros países de América latina, camina en la fatigosa*

<sup>3</sup> La expresión musical tiene diferentes y deslumbrantes destellos, gestos, propiedades, manejo técnico y artístico en la producción tanto de carácter camerístico, orquestal, coral y operístico. Unas cuantas obras hechas con audacia creativa a lo largo de cien años, bastan para intensificar la apreciación enunciada: Creemos que desde el *Preludio a Colón* de Carrillo - obra escrita en 1922) para soprano, cuarteto de cuerda, flauta, guitarra de cuarto de tono, y arpa de dieciséis tonos-, pasando por *El fuego nuevo* (1921), *Los cuatro soles* (1926), *Caballos de vapor* (1926-32) y el *Concierto para piano y orquesta* (1938-40) de Chávez , el Tríptico sinfónico *Chapultepec* (versión de 1934) y el *Concierto para guitarra y orquesta* (1941) de Manuel Ponce, atravesando por las obras de Rolón, Revueltas, Bernal, Huízar, Galindo, Moncayo, Kostakowski, Guraieb, Contreras, Enríquez, Ibarra, Lavista, Halffter, Savín, y llegando a muchísimos destacados compositores de la música contemporánea actual tales como Cárdenas, Álvarez, Márquez, Chapela, Banks y Torres.

*búsqueda de una propia identidad cultural y nacional, que surja de la complejidad de los grupos humanos que la integran” (Fubini, 2016).<sup>iii</sup>*

De acuerdo a las distintas muestras morfogenéticas, la historia del arte musical en México y Latinoamérica, principió con un acercamiento folklórico, que posteriormente evolucionaría hacia las corrientes europeas del romanticismo, el impresionismo, el dodecafonismo, la música electrónica y concreta, la apropiación del atonalismo y del microtonalismo para, “definitivamente abrir el camino hacia el universalismo”. (Terzian, 2010).<sup>iv</sup>

Con una mayor claridad y justipresencia ante los pensamientos cargados tanto de prejuicios -no solamente musicales sino etnocéntricos-, así como de actitudes emotivas y llenas de templanza, diversos compositores incansablemente han expresado -cada uno a su manera-, su “correcto” y “bien” sentir, pensar y actuar musicales.

La profunda reflexión que Rubén M. Campos escribiera en su célebre prólogo al texto *Escritos y Composiciones Musicales* de Manuel Ponce editado en el año 1917, siguen estando frescas al “hablar de la inspiración y del valer de un músico, (aunque) la fraseología crítica ha inventado clisés que no dan absolutamente idea de la belleza auditiva de una composición musical”.<sup>v</sup>

Con la práctica e inmediata inclinación hacia el concepto mencionado, son las ideas y actuares de Manuel Ponce los que con cierta y especial circunscripción compositivas, demuestran una naturaleza creadora mayormente adherida a la conservación de modelos y pautas para el lenguaje musical. Él pensaba que “la inestabilidad modal, la frecuencia de modulaciones pasajeras, el encadenamiento de las llamadas disonancias sin preparación, cambia el aspecto exterior de la música contemporánea y señala un nuevo ciclo en la evolución musical...”.<sup>vi</sup> En esta cita, se encuentra una bien definida postura que articula contextualmente el uso de ciertos principios combinatorios formales. El investigador y colega Jorge Barrón ha señalado que Ponce además de componer y dedicarse a la educación musical mediante la fundación de varias academias, de ser profesor y director del Conservatorio Nacional, acrecentó su dominio artístico y conceptual dirigiendo la Orquesta Sinfónica Nacional (1917-1919) y fungiendo como fundador, director y colaborador de tres importantes revistas musicológicas: *Revista Musical de México* (1919-20), *Gaceta Musical* (París, 1928-29) y *Cultura Musical* (1936-37), en donde se dió el suficiente tiempo para poder abordar temáticas distintas sobre la música tanto en el ámbito nacional como internacional y que cubren aspectos biográficos, analíticos, pedagógicos e informativos (Barrón, 2014).<sup>vii</sup>

La historia de la música de concierto mexicana, se ha venido desgranando entre los paralelismos de diversos sentires y juicios, así como en las yuxtaposiciones que la evalúan. A partir de su comparación respecto a otras historias musicales, ya no se ha podido ocultar la creencia de que su vida comenzó realmente, a partir del momento en que la historia de las otras músicas -principalmente de corrientes europeas-, llegara a su fin. “En 1920, el español Adolfo Salazar llamaba la atención sobre la riqueza cultural hispanoamericana y las posibilidades que el Nuevo Continente ofrecía a sus compositores. Exhortaba entonces a no sucumbir a esa fuerza de gravedad que suponía la música europea”. (Carredano y Eli, 2015)<sup>viii</sup>

Otro enorme visionario, el compositor Carlos Chávez (1952), congruente con la idea de asir la realidad musical tanto en su riqueza sonora como en su multiplicidad formático-conceptual, regeneró la idea sobre la música mexicana, extendiendo los sueños artísticos y los ideales identitarios de su momento histórico. Con intensa pertenencia y profunda infalibilidad, llegó a decir durante su vigorosa vida, que la música de México no se había planteado ninguna limitación más que la de ser ella misma, viva, de avanzada, nada circunscrita y siempre grandiosa. “Somos tan dueños de nuestros antepasados Tlacuilos como de nuestros abuelos renacentistas florentinos. Limitarse es morir. Limitarse es retrasarse; circunscribirse es empequeñecerse. Buscar la originalidad de un arte propio por los caminos de la limitación, es tan suicida como imposible”.<sup>ix</sup> Lejos de estar regida bajo algún tipo de conservadurismo, la actitud musical de Chávez logró contagiar a los compositores de música de concierto en diferentes momentos, teniendo como notable atributo la aceptación de las nuevas formas compositivas de su tiempo.

El músico creador es un exégeta, un visionario, y un conductor de almas. Es él quien puede develar cambios trascendentes, no derivándolos únicamente de los diversos hilvanamientos en el manejo del género y del estilo musicales, y no planteándolos sólo mediante nuevas razones o críticas, sino, a través del ejercicio de otros escenarios y ámbitos de comprensión. El conocimiento culturo-musical epistémico y semiológico es una buena herramienta de acercamiento, la otra, la sensación de la diferencia sonante. Esta verdad se ha dicho miles de veces, “Oír es un fenómeno fisiológico; escuchar, una acción psicológica.” (Barthes, 1986).<sup>x</sup>

Las dificultades de la música de concierto mexicana para poder “llegar a ser”, están en dependencia de las capacidades de comprender su trascendencia, sutilezas y valores. Juan Arturo Brennan (2009), escribe que es posible una aproximación compacta al tema “explorando algunas generalidades relativas a los cuatro aspectos torales del asunto: la composición, la interpretación, el público y la difusión”.<sup>xi</sup>

Y Alicia Urreta (1982) compositora mexicana anota que la música es sujeto de opinión y polémica, pues además de ser producto de la razón y de la sensibilidad, es la representación concreta de un hecho cultural. “Lo ha sido siempre. Sin embargo, la aparición multitudinaria de creadores y con ellos el desencadenamiento de tendencias, a

*partir principalmente de la posguerra, han hecho del siglo XX y su producción de cultura, el más susceptible a la crítica y a la confusión”.*<sup>xii</sup>

Mientras que Tello (1987), ha resaltado al biografar a Salvador Contreras, uno de los tantos creadores olvidados, que *“el conocimiento de la vida y obra de los compositores mexicanos se reduce a una mera información curricular, a menudo incompleta, incoherente en cuanto a fechas, lugares, eventos y absolutamente heterogénea”.*<sup>xiii</sup>

El compositor Julio Estrada (1984), ponderando en su evaluación el valor del público mexicano, ha manifestado cientos de veces, que uno de los aspectos más evidentes ha sido, la desvinculación entre los planes de difusión musical y el público. *“Se presupone una preparación de éste y se le dan facilidades de tipo práctico para asistir a los conciertos, pero no se supera el abismo de la educación musical”.*<sup>xiv</sup>

Así pues, mediante estos diversos acercamientos, generalizaciones e individuaciones, se van develando algunos móviles en defensa de la música de concierto. Los antecedentes y consecuentes en su historia de conductas, no bastarían para allanar el camino hacia la comprensión de su estatus analítico-evaluador. A través del acto dicente adoptado y externado por sus principales actores –los músicos-, no será suficiente sin una activa participación auditiva del público conociendo la obra creativa. En tal dirección, la música de arte juega el gran papel de autoejercerse al momento en que sus artistas y la sociedad destinen su esfuerzo a lo anhelado. Arribamos a una época con un mundo en el que un gran porcentaje de la ciudadanía vive en condiciones de pobreza cognitivo-musical.

Contreras, (2010), piensa que *“oir grabaciones debió de ser una experiencia que transformó las percepciones auditivas de los tatarabuelos, su actitud de escuchas de la música, sus nociones mismas de este arte, su producción, su ejecución, su recepción y su difusión”.*<sup>xv</sup> *“Hay cosas en las que siento que no he podido hacer lo suficiente, como es el caso de las grabaciones, debido a lo difícil que resulta hacerlas desde el punto de vista económico y con quién y dónde grabarlas. Sin embargo, se ha hecho algo y la grabación que tuvo mucho éxito fue la del Concierto de piano, de Carlos Chávez con el maestro Jorge Federico Osorio”* exclama Carlos Miguel Prieto, actual director de la Orquesta Sinfónica Nacional.<sup>xvi</sup>

Las participaciones de voces diversas y conocedoras de esta escabrosa situación, la de acercarse a conocer escuchando la música, se dan entre compositores y críticos que aseveran que el público debería ser el factor de peso, la contraparte activa y crítica de la creación y la interpretación musicales. *“¿dónde está ese público joven, entusiasta y participativo que creó en la UNAM Eduardo Mata a su paso por la titularidad de la sinfónica universitaria? Lamentablemente, no existe más”*, exclama Brennan (2009).<sup>4</sup>

De esa intervención multiparticipativa, tal vez disconforme, se manifiesta nuestro interés analítico-reflexivo, subrayando el sentido, características, atributos y competencias desplegadas en la obra musical desde los compositores. Los intérpretes y el público, deberían evidenciar una mutua interacción, clase, estilo y modos diferentes de actuación. Sin embargo, poco se ha manifestado.

Ricardo Miranda (2014), connotado musicólogo mexicano ha explicado reiteradamente sobre la sordera característica en que se vive en nuestro tiempo, la cual ha perdido de vista lo que hace verdaderamente importante a la música, *“y que no es la destreza de su interpretación, sino su significado. ¿Por qué creemos que la música no significa nada? ¿De dónde salió la extraña idea de que la música es únicamente un asunto sentimental o sensorial?”*<sup>xvii</sup> Ante el contado público lector, seguidor de sus artículos, cuestiona con profundo sentido en su alcance *“¿Cuántas malas obras no se aplauden? ¿Cuántas malas interpretaciones no se aclaman? ¿Cuántos malos discos se venden?”*<sup>xviii</sup>

El gran director de orquesta Sergio Cárdenas en alguna entrevista ha dicho sin desilusión que al menos en México, se siente “sobrado”; *“es decir, como que esta conciencia que tengo del momento en el que me encuentro es algo que aquí, en este país, no interesa. O sea, yo le sobro al país. No soy alguien que aquí se necesite o que sea reconocido de alguna forma... O, mejor dicho, cuyo trabajo verdaderamente sea apreciado.”*<sup>xix</sup>

Asimismo, el compositor Javier Álvarez declara: *“No me quejo, me ha ido bien y a gente como Arturo Márquez le ha ido fenomenalmente bien, pero muchos de mis compañeros merecen que sus obras sean mejor difundidas en México, en Francia, en Italia. (...) En México, si se conoce un nombre de compositor es el de Revueltas, el de Chávez, el de Moncayo y con suerte el de Mario Lavista o a lo mejor el de Federico Ibarra”.*<sup>xx</sup>

<sup>4</sup> Brennan realiza un sondeo profundo al respecto, identificando que los públicos musicales en México salvo algunas excepciones *“están totalmente impreparados para hacer frente al fenómeno musical. Se trata de públicos ignorantes, conformistas, mediatizados, que se satisfacen periódicamente con asistir a ejecuciones de los eternos caballitos de batalla, de la música más común y menos demandante, que aplauden indiscriminadamente lo que les den, que se acercan a la música con actitudes pasivas y acrílicas, y que son incapaces de exigir, de proponer, o de acercarse a manifestaciones sonoras propositivas o novedosas”.* Juan Arturo Brennan. “Música Clásica”. *La música en México. Letras Libres.* (Consulta 11/10/2019)

Ely Guerra considera que el ambiente musical del país es una balanza definida por la moda, que a veces se inclina más hacia lo comercial o en otras ocasiones hacia lo *indie* (músicos independientes), lo que provoca que los músicos apuesten por el camino más fácil y rápido. “*Ya todo mundo es indie, ya todo mundo tiene onda, ya todo mundo es hipster, ya todos somos músicos. Me imagino que debe ser un camino rudo a perseguir y un camino sin duda cruel también para alcanzar sus sueños*”.<sup>xxi</sup> Y Federico Ibarra compara al compositor con los dramaturgos. “Shakespeare, por ejemplo, tenía que ser el rey, el sirviente, la reina... todos los personajes que están dentro de su trama. Y esto sucede también en el compositor: yo necesito ser la heroína, el héroe, saber cantar y saber hacerlos cantar. Esto es así, una esquizofrenia, a lo mejor.”<sup>xxii</sup>

Gonzalo Camacho (2007) en su llamado al entusiasmo, señala que sólo entendiendo el equilibrio de la realidad primigenia: razón-emoción, y reconociéndose los ciudadanos en un país pluricultural, se estará en posibilidad de crear una gran obra musical”.<sup>xxiii</sup> Con la designación de atributos, propiedades y características del pensamiento musical, se ha tratado de acercarse a lo creativo, a lo que da luz a la producción musical de la música mexicana de concierto, sabiendo que también y aunque cautelosamente se ha devenido inevitable y fragmentadamente en ese gran caudal de referencias que a lo largo de su historia, la han estado definiendo, modificando y transformando. Una verdad se reconoce: “*compositor no es aquel que simplemente escribe una pieza; compositor es aquel que compone durante toda la vida.* (Cfz. a Contreras en Tello, 1987, p. ).<sup>xxiv</sup>

George Yúdice (2006) ha escrito: “*Las nuevas tecnologías han afectado a la manera en que la música incide en la organización social*” recordando lo que Carlos Chávez escribiera: “*El compositor hace a su público en la misma medida en que hace a su música; o, mejor dicho, el compositor tiene que tener la capacidad de crear su música y su música tiene que tener la capacidad de crear su público*”.

### Comentarios Finales

Con la designación de atributos, propiedades y características del pensamiento musical, se ha tratado de acercarse a lo creativo, a lo que da luz a la producción musical de la música mexicana de concierto, sabiendo que también y aunque cautelosamente se ha devenido inevitable y fragmentadamente en ese gran caudal de referencias que a lo largo de su historia, la han estado definiendo, modificando y transformando. No obstante, al descubrir sus ideales y principios, -quizá unos con otros contradictorios-, existe la seguridad de que podremos arribar a esa peculiar condición de intachable trascendencia para el discurso musical: la recepción interpretativa. El deseo musical es al creador su espejo, en donde música y creador se traslucen propiciando la creación de una perspectiva socio-cultural inclusiva. En México, las diferencias de expresión en género, técnica, y naturaleza musical manifestadas, han gestado al día de hoy, una amplia variedad de obras que indubitadamente deben conocerse y disfrutarse mediante la participación sensible del escucha en la construcción de un impoluto imaginario, vigorosamente heurístico, beneficioso, robusto y transformador, basado en el diálogo de la nueva sociedad.

Más allá de la diversidad conceptual y de sus bien fundadas clasificaciones y ordenamientos, el resultado será diagonal sin la acción de escuchar. Sólo entonces, el proceso de actualización de las potencialidades de la música de concierto, proceso por el cual, vivirla, es abarcarla inclusivamente en todas las propiedades inherentes a su intimidad y al deseo consustancial y otorgante de poder saber, poder hacer y poder ser, podrán fortalecer el poder de quien compone, el poder de quien interpreta y el poder de quien disfruta.

También, se recomienda tomar la respectiva distancia temporal, entresacando las obras de sus corrientes contextuales, ya que al estar vinculadas éstas a las modas ideológicas de su tiempo, pudieran conllevar una acción direccional equívoca e injusta, que lejos de conseguir no sólo interés y una valoración basada en la satisfacción auditiva, provoque desazones e inunde de dudas perceptuales las formas de realización, su cantidad y calidad artísticas.

Con la existencia de más y mejores escuelas formativo-profesionales, de maestros y estudiantes, de un considerable aumento de libros que desde la generalidad panorámica logran alcanzar lo específico, de reflexivos artículos académicos, de textos especializados, de la edición de cientos de partituras, de múltiples grabaciones y actividades concertísticas, del significativo y cada vez más fuerte aumento en el uso informativo-musical y recreativo-cognitivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), se cuenta con hoy con una real posibilidad de acercamiento hacia la música de concierto mexicana. El crecimiento en las sensibilidades así como el incremento en sus espacios sonante-formativos y acústico-culturales, es la mayor garantía que tienen las obras musicales para seguir existiendo.

## Referencias

- <sup>i</sup> Vilar-Payá Luisa. "Identidad y música: tres pliegues metodológicos dentro del campo de historiografía crítica". *Música e Identidades: Una Lectura Interdisciplinaria*. Sánchez, Juan-Carvajal, Castillo, coordinadores. Universidad Autónoma de Zacatecas/Plaza y Valdés, México, 2016, p. 88-89.
- <sup>ii</sup> Tello, Aurelio. "Presentación". *Heterofonía. Revista de investigación musical*, No. 145. Instituto Nacional de Bellas Artes/Cenidim. México, 2011, p. 3.
- <sup>iii</sup> Fubini, Enrico, "Presentación". *Música e Identidades: Una Lectura Interdisciplinaria*. Sánchez, Juan-Carvajal, Castillo, coordinadores. Universidad Autónoma de Zacatecas/Plaza y Valdés. México, 2016, pp.11-13.
- <sup>iv</sup> Terzian, Alicia. *La creación musical en América Latina. Breve reseña histórica y sus más recientes generaciones*. Ensayo, 2010. Página personal. (Consulta 09/09/2019) [http://aliciaterzian.com/?page\\_id=318](http://aliciaterzian.com/?page_id=318)
- <sup>v</sup> Campos, Rubén M. Prólogo. *Escritos y Composiciones Musicales. Cultura t. IV, Num. 4*, México, 1917, p. IV.
- <sup>vi</sup> Ponce, Manuel. *Nuevos escritos musicales*. Editorial Stylo. México, 1948, p. 74.
- <sup>vii</sup> Barrón, Jorge. Escritos en torno a la música mexicana. Universidad Autónoma de Zacatecas/Miguel Ángel, Porrúa, librero-editor. México, 2014, p. 29.
- <sup>viii</sup> Carredano, Consuelo y Eli, Victoria. "Una reflexión preliminar: el cambio de siglo y el problema del compositor latinoamericano." *Historia de la música en España e Hispanoamérica*. Fondo de Cultura Económica de España, Madrid, 2015, p. 22.
- <sup>ix</sup> Chávez, Carlos. "Arte americano". *Mem. Col. Nac., T. VII, No. 7*, México, 1952, p. 189. (Consulta 13/08/2019) <http://www.carloschavez.com.mx/pdf/memoria7.pdf>
- <sup>x</sup> Barthes, Roland. *Lo obvio y lo obtuso. Imágenes, gestos, voces*. Paidós Comunicación. Barcelona, 1986, p. 243.
- <sup>xi</sup> Brennan, Juan Arturo. "Música Clásica". *La música en México. Letras Libres*. (Consulta 11/10/2019) <https://www.letraslibres.com/mexico/la-musica-en-mexico>
- <sup>xii</sup> Urreta, Alicia. "Sobre algunos problemas de la interpretación de la música contemporánea". *Ensayos de música latinoamericana*. Serie Música, Casa de las Américas,. La Habana, 1982, p. 331.
- <sup>xiii</sup> Tello, Aurelio. *Salvador Contreras: Vida y obra*. Colección de estudios musicológicos. Instituto Nacional de Bellas Artes. Centro Nacional de Investigación, Documentación e Información Musical Carlos Chávez. México, 1987, p. 9.
- <sup>xiv</sup> Estrada, Julio. *La música de México. I. Historia, 5. Periodo contemporáneo (1958-1980)*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1984, p. 81.
- <sup>xv</sup> Contreras, Eduardo. "Aprender a escuchar. La aparición de las grabaciones en la música mexicana". *Y la música se volvió mexicana. Testimonio Musical de México*. No. 51. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México, 2010, p. 173.
- <sup>xvi</sup> <https://www.milenio.com/cultura/aun-hay-cosas-por-hacer-con-la-osn-carlos-miguel-prieto>
- <sup>xvii</sup> <https://www.letraslibres.com/mexico-espana/la-sordera-del-mundo>
- <sup>xviii</sup> Miranda, Ricardo. <https://www.letraslibres.com/mexico-espana/la-sordera-del-mundo>
- <sup>xix</sup> <https://www.forbes.com.mx/sergio-cardenas-mas-intimo-que-nunca/>
- <sup>xx</sup> <https://www.jornada.com.mx/2018/02/11/cultura/a03a1cul>
- <sup>xxi</sup> <https://expansion.mx/entretenimiento/2013/12/05/la-pobreza-cultural-enemigo-de-los-musicos-independientes-en-mexico>
- <sup>xxii</sup> [https://www.dropbox.com/s/6spotjcejqowfjc/Federico-Ibarra\\_alejandromen2a.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/6spotjcejqowfjc/Federico-Ibarra_alejandromen2a.pdf?dl=0)
- <sup>xxiii</sup> Camacho, Gonzalo. "Más allá de las fronteras de la interdisciplina, transculturalidad y saber". *Cima y Sima: La acción multidisciplinaria en la musicología*. Plaza y Valdés, México, 2007, p. 126.
- <sup>xxiv</sup> Tello, Aurelio. *Salvador Contreras. Vida y Obra*. Colección de Estudios Musicológicos, INBA/Cenidim, México 1987, p. 7.

## Notas Biográficas

**Gonzalo de J. Castillo Ponce.** Doctor en Ciencias sobre el Arte, compositor y docente-investigador en la Unidad Académica de Artes de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAA-UAZ). Su formación profesional incluye estudios en el Conservatorio Nacional de Música de México, el Conservatorio Chaikóvski de Moscú (Licenciatura en Composición), el Conservatorio Estatal de Odessa (Maestría en Bellas Artes) y el Instituto Superior de Arte en La Habana (Doctorado en Ciencias sobre el Arte). Docente en las universidades de México, Nuevo León, Coahuila y Zacatecas; miembro del SNI (2004-2011); autor de artículos y libros sobre musicología; creador y gestor del ciclo de conferencias denominado "Cima y Sima: musicología en acción". Evaluador disciplinar y representante institucional de la UAZ ante el Consejo de Acreditación de la Educación Superior de las Artes; Líder (2016) del CAC-UAZ-129: *Interpretación, Docencia en Investigación con énfasis en los instrumentos de cuerda*.

**Lidia Ivánovna Usyaopín.** Doctora en Ciencias sobre el Arte, pianista y docente-investigadora en la Unidad Académica de Artes de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAA-UAZ). Cuenta con una rica producción de artículos y libros alrededor de tópicos musicales y de índole pianística en donde destacan los estudios e investigaciones sobre la interpretación musical, el género pianístico-concertante y la música y el desarrollo humano. Su formación profesional incluye estudios en *La Academia Gnesin* de Moscú (Licenciatura en Piano y Maestría en Bellas Artes) y el Instituto Superior de Arte de la Habana (Doctorado en Ciencias sobre el Arte). Se ha desempeñado como docente e investigadora en las universidades de Nuevo León, Coahuila y Zacatecas. Es evaluadora disciplinar del Consejo de Acreditación de la Educación Superior de las Artes y miembro del CAC-UAZ-129: *Interpretación, Docencia en Investigación con énfasis en los instrumentos de cuerda*.

# El estilo de vida y su asociación con los hábitos alimentarios en adolescentes con sobrepeso u obesidad en la Escuela Secundaria Técnica Número 140, Lázaro Cárdenas del Río, Metepec, Estado de México

L. en N. y D. Ollin Yoallan Castro Castañeda<sup>1</sup>, Dra. en CA y RN. Imelda García Argueta <sup>2</sup>y E en SP. Javier Contreras Duarte<sup>3</sup>

## Resumen:

**Objetivo:** Analizar la asociación que existe entre el estilo de vida y los hábitos alimentarios en adolescentes con sobrepeso u obesidad que acuden a la escuela secundaria.

**Materiales y método:** El universo de trabajo estuvo integrado por 83 adolescentes de la Escuela “Secundaria Técnica no. 140 Lázaro Cárdenas del Río” de 11 a 15 años que presentaron sobrepeso u obesidad posterior a las mediciones antropométricas.

**Resultados:** No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el estilo de vida y los hábitos alimentarios, sin embargo, al realizar el estudio se encontraron numerosas incongruencias entre las respuestas de los cuestionarios y lo que se observaba en la escuela secundaria. Sin embargo al evaluar la alimentación de los adolescentes con el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos se encontraron numerosas incongruencias entre los resultados obtenidos a través de los otros instrumentos.

**Conclusiones:** Se encontró que una tercera parte de los alumnos tienen malos hábitos alimentarios a pesar de haber presentado un estilo de vida saludable.

**Palabras Clave:** Estilo de vida, hábitos alimentarios, adolescentes con sobrepeso u obesidad.

## Introducción

El estilo de vida saludable es considerado como un conjunto de hábitos, comportamientos y conductas que llevan a los individuos a alcanzar un nivel de bienestar y satisfacción plena de sus necesidades en la vida; por el contrario, los estilos de vida no saludables están relacionados con comportamientos que generan efectos negativos para la salud (1).

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, el estilo de vida o la forma en que las personas viven, se relaciona con patrones de conducta seleccionados como alternativas disponibles que los individuos prefieren, de acuerdo con la propia capacidad para elegir, influenciada por factores socioeconómicos sociales y culturales, entre otros. En la actualidad, los patrones de comportamiento se han modificado repercutiendo en un estilo de vida no saludable donde las conductas de riesgo como tabaquismo, consumo de alcohol, exceso de peso, sedentarismo, dieta pobre en granos, frutas y verduras, etc., son responsables de la gran carga mundial de morbilidad de enfermedades crónica degenerativas o sus complicaciones (2).

Dentro de los factores que contribuyen a identificar el estilo de vida, se encuentran nutrición, ejercicio y actividad física, responsabilidad en salud, manejo del estrés, actividades extraescolares y ocio, horas de sueño, relaciones interpersonales, y conductas de riesgo.

Uno de los aspectos más trascendentales del alto nivel de obesidad infantil son los hábitos alimentarios. Según la NOM-043-SSA2-2012 los hábitos alimentarios se definen como el conjunto de conductas adquiridas por un individuo, por la repetición de actos en cuanto a la selección, la preparación y el consumo de alimentos. Los hábitos alimentarios se relacionan principalmente con las características sociales, económicas y culturales de una población o región determinada. Los hábitos generalizados de una comunidad suelen llamarse costumbres (3).

El gran número de variables ambientales y sociales dificulta el desarrollo de hábitos saludables. De acuerdo con estudios de mercado, el consumo de los postres lácteos y las galletas puede aumentar. En adición, los productos

<sup>1</sup> Ollin Yoallan Castro Castañeda es Licenciada en Nutrición y Dietética en la Universidad del Valle de Toluca, Estado de México y actualmente cursa la especialidad en Salud Pública en la Facultad de Medicina de la Universidad del Estado de México [castroollin@gmail.com](mailto:castroollin@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra en CA Y RN Imelda García Argueta es profesora de tiempo completo e investigadora en la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México [gai\\_mx@hotmail.com](mailto:gai_mx@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Javier Contreras Duarte es Especialista en Salud Pública y profesor en la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México [javier\\_duarte2016@yahoo.com](mailto:javier_duarte2016@yahoo.com)



diseñados para los niños son económicos, su “imagen” está orientada a que los padres los perciban como “nutritivos” y son de compra impulsiva (4).

Los hábitos de vida y consumo alimentario se desarrollan desde la infancia y comienzan a afianzarse en la adolescencia y la juventud.

La alimentación correcta se define como los hábitos alimentarios que de acuerdo con los conocimientos aceptados en la materia, cumplen con las necesidades específicas en las diferentes etapas de la vida, promueve en los niños y las niñas el crecimiento y el desarrollo adecuados y en los adultos permite conservar o alcanzar el peso esperado para la talla y previene el desarrollo de enfermedades.

Se denomina dieta correcta a la que cumple con las siguientes características: completa, equilibrada, inocua, suficiente, variada y adecuada (3).

Aproximadamente a partir de los 12 años para las niñas y de los 14 para los niños empieza un período que se denomina adolescencia, en el cual es muy importante el desarrollo, tanto físico como psíquico, y, en consecuencia también las necesidades nutritivas (5).

Estos cambios en la composición corporal inciden en las necesidades de algunos nutrientes en la adolescencia y además del rápido crecimiento en este período y la vulnerabilidad de la época, debe permitir que se dé especial atención a la orientación e intervención en cuanto a que independientemente del género, edad, estrato socioeconómico, raza y otros, todo niño y adolescente debe tener acceso a los diferentes programas de alimentación y nutrición que garanticen un adecuado crecimiento y desarrollo (6).

### **Descripción del Método**

Este estudio es de tipo observacional, analítico, prospectivo y transversal. Se realizaron mediciones antropométricas (peso, talla y circunferencia de brazo) a los adolescentes que acudían a la escuela secundaria Técnica número 140, Lázaro Cárdenas del Río en Metepec, Estado de México. Se les aplicó el Cuestionario de Perfil de Estilo de Vida PEPS-I, el cuestionario de hábitos de alimentación y el cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA).

El universo de trabajo de la presente investigación estuvo integrado por 83 adolescentes de la Escuela “Secundaria Técnica no. 140 Lázaro Cárdenas del Río” de 11 a 15 años que presentaron sobrepeso u obesidad posterior a las mediciones antropométricas.

En la presente investigación se tomaron las medidas antropométricas peso, estatura y circunferencia de brazo, mediante los métodos de ISAK y se utilizaron los siguientes instrumentos para determinar el Índice de Masa Corporal:

- **Peso:** se utilizó una balanza digital OMRON HBF-514C, con capacidad de 150 kilogramos. Se le pidió a los adolescentes ubicarse en el centro de la báscula en posición erecta y de frente utilizando solamente shorts y camisa.
- **Estatura:** se empleó un estadiómetro portátil marca SECA 213 con un rango de medición de 20-205 cm. El adolescente guardó la posición antropométrica con los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con el plano vertical del estadiómetro y su cabeza se mantuvo en posición en el plano de Frankfort.
- **Circunferencia de brazo:** se utilizó una cinta métrica metálica marca Lufkin con alcance de medición de 0 – 200 cm y precisión de 1 milímetro. Los adolescentes colocaron el brazo en posición relajada a un costado de su cuerpo, se pintó la línea acromio-radial y se colocó la cinta perpendicular al eje longitudinal del húmero.

El presente estudio se realizó por la L. N y D. Ollin Yoallan Castro Castañeda, quién fue la encargada de la aplicación y desarrollo de la presente investigación, no se contó con personas auxiliares para la aplicación de la entrevista.

Previo a la identificación de la población de adolescentes con sobrepeso u obesidad a partir del índice de masa corporal, se informó sobre la realización y objetivos del estudio a partir de un asentimiento informado para los alumnos y un consentimiento informado para los padres de los adolescentes.

Posterior a la clasificación de los adolescentes de acuerdo al índice de Masa Corporal se aplicó un cuestionario para evaluar el estilo de vida de los jóvenes y se clasificó el estilo de vida de acuerdo al resultado del cuestionario en estilo de vida poco saludable y estilo de vida saludable.

Se identificó cual fue el estilo de vida que tuvo mayor presencia en adolescentes con sobrepeso y obesos. Se aplicó a continuación el cuestionario para evaluar los hábitos alimentarios y el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) y se calificaron los hábitos alimentarios de acuerdo al resultado del cuestionario en adecuados y hábitos alimentarios inadecuados y con el CFCA se determinó el consumo de alimentos de acuerdo a cada grupo de alimentos. Se identificaron cuales fueron los hábitos alimentarios que tuvieron mayor presencia en adolescentes obesos. Se le agradeció por su participación a todos los adolescentes. Se codificó la información obtenida de los resultados y al contar con la base de datos se calculará la asociación entre los hábitos alimentarios y estilo de vida.

Se hizo aplicación de la estadística correspondiente utilizando medidas de tendencia central, medidas de resumen o estadística inferencial, asimismo se elaboraron gráficos correspondientes a cada tipo de variable, finalmente se aplicó la prueba estadística  $\chi^2$  cuadrada como prueba de asociación, para obtener los resultados entre las variables seleccionadas.

Para la realización de este estudio se contó con la aprobación de la escuela “Secundaria Técnica No. 140 Lázaro Cárdenas del Río” y de la privacidad de datos conforme lo estipula la Ley Federal de Datos Personales, para el Estado de México 2012.

Se respetarán los criterios que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos 2013.

Se considerarán los aspectos señalados en la Declaración 64ª de la Asamblea Médica Mundial de Helsinki, Fortaleza Brasil, Octubre 2013, donde fue imprescindible contar con el asentimiento y consentimiento informado para la participación voluntaria de los adolescentes que acuden a la escuela “Secundaria Técnica no. 140 Lázaro Cárdenas del Río”.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

La población estudiada comprendió 227 alumnos de los cuales sólo el 36.5% (83) cumplieron con la característica de sobrepeso y obesidad. El 49.4% fueron del género femenino y 50.6% del género masculino, se observó que de los 83 adolescentes el 75.9% (63 alumnos) presentaron sobrepeso y el restante 24% (20 alumnos) obesidad.

Por otra parte, la distribución por grado escolar se observó de la siguiente manera: 42.2% se encontraron en primer grado de secundaria, el 37.3% en segundo grado y el 20.5% en tercero de secundaria.

Con relación al peso se encontró una media de 62.29 kilogramos, una mediana de 59.9 kilogramos, una moda de 66.6 kilogramos y una desviación estándar de 9.51 kilogramos.

Al medir la estatura de la población objetivo se encontró una media de 1.55 metros, de la misma manera la mediana fue de 1.55 metros, la moda correspondió a 1.53 metros y se obtuvo una desviación estándar de 0.07 metros.

Al calcular el IMC, se encontró que la media fue de 25.65 kg/m<sup>2</sup>, la mediana obtuvo un valor de 25.14 kg/m<sup>2</sup>, la moda no arrojó ningún resultado al no repetirse ningún dato y la desviación estándar de 2.80 kg/m<sup>2</sup> (Cuadro 1).

Variable	Rango		Media	Mediana	Moda	Desviación estándar
	Mínimo	Máximo				
Edad	11	15	12.6	12	12	0.91
Peso	44.5	86.3	62.29	59.9	66.6	9.51

<b>Talla</b>	1.43	1.71	1.55	1.55	1.53	0.07
<b>Índice de masa corporal</b>	21.69	36.65	25.65	25.14	n/a	2.80

Cuadro 1. Rango, media, mediana, moda y desviación estándar del peso, talla e índice de masa corporal de los alumnos de la Escuela "Secundaria Técnica no. 140 Lázaro Cárdenas del Río". Fuente: Concentrado de datos

A partir de los datos obtenidos al aplicar los instrumentos de investigación se encontró que de los 83 alumnos encuestados el 59.0% presentaron hábitos alimentarios adecuados y 41.0% inadecuados.

El género masculino presentó un menor porcentaje para hábitos alimentarios inadecuados (14.5%), respecto al femenino (26.5%). En cuanto al grado escolar el que obtuvo un mayor porcentaje respecto a los hábitos alimentarios inadecuados fue segundo grado (20.5%), seguido de tercer grado de secundaria (13.3), esto podría deberse a que al realizar las entrevistas los alumnos de segundo grado manifestaron menor interés en los alimentos que consumían diariamente.

A partir de la frecuencia de consumo de alimentos, se analizó la presencia de los hábitos alimentarios que favorecen la aparición de sobrepeso u obesidad encontrándose que un 20.4% de los alumnos entrevistados realizan menos de 3 tiempos de comida, 54.2% no se alimentan al mismo horario, 49.5% no desayuna, 49.3% no consumen alimentos en la escuela, 25.3% de los alumnos que llevan sus alimentos a la escuela no son preparados en casa, 25.3% consumen alimentos hipercalóricos, 31.3% consumen bebidas azucaradas y el 27.7% consumen bebidas azucaradas más de 2 veces a la semana.

A partir de la aplicación del instrumento de frecuencia de consumo de alimentos, se analizó que él 28.9% tiene un bajo consumo de lácteos, el 33% no ingieren frutas todos los días, 45.7% tienen un bajo consumo de huevo, 13.2% comen carne diariamente, 25.3% consumen embutidos diariamente, 36.1% no comen verduras diariamente, 36.2% ingieren leguminosas 1 vez por semana, 80.7% comen cereales todos los días, 34.9% tiene un elevado consumo de refresco, 91.5% consumen agua natural diariamente, 33.7% nunca beben café y el 28.9% consumen grasas poli y monoinsaturadas de 2-4 días por semana.

Se aplicó la prueba chi cuadrada de independencia, con un resultado de  $\chi^2 = 2.77$  con un nivel de significancia de  $p=0.05$ , se infiere que los adolescentes que acuden a la escuela "Secundaria Técnica no.140 Lázaro Cárdenas del Río", el estilo de vida no tiene asociación estadísticamente significativa con los hábitos alimentarios..

El 28.9% presentó estilo de vida saludable con hábitos alimentarios inadecuados mientras que el 12.1% un estilo de vida poco saludable con hábitos alimentarios inadecuados.

El 51.8% de los alumnos encuestados presentaron un estilo de vida saludable con hábitos alimentarios adecuados, mientras que el 7.2% un estilo de vida poco saludable con hábitos alimentarios adecuados.

Evidentemente los resultados muestran una incongruencia específica entre estos dos aspectos (estilo de vida y hábitos alimentarios) al referirse como saludables y adecuados para este tipo de población, sin embargo, se debe considerar que los instrumentos de investigación podrían requerir una adaptación más concreta para indagar estos aspectos. Aunado a lo anterior, es posible que las preguntas pudieran haber sido interpretadas por cada individuo entrevistado de manera conveniente y en todo caso una ración o porción de alimento pudo ser interpretada como saludable y suficiente aún cuando no lo fuera, asimismo, la actividad física podría haberse interpretado como suficiente aún cuando esta no lo haya sido, finalmente la presencia del profesional de la salud pudo haber sesgado los resultados sobreestimando u orientando las respuestas a lo que los alumnos creían que era lo correcto en lugar de lo que cotidianamente hacían en cuanto a hábitos de alimentación y actividad física.

### Conclusiones

No existe asociación estadísticamente significativa entre el estilo de vida y los hábitos alimentarios, sin embargo, al realizar el estudio se encontraron numerosas incongruencias entre las respuestas de los cuestionarios y lo que se observaba en la escuela secundaria. Se encontró que una tercera parte de los alumnos tienen malos hábitos alimentarios a pesar de haber presentado un estilo de vida saludable.

Dentro de los resultados que pudieron observarse fue que muchos de los adolescentes no tienen el hábito alimentario de desayunar, lo cual representa un factor de riesgo para generar sobrepeso u obesidad.

Aunado a lo anterior, algunos factores han contribuido a la disminución de la calidad de la alimentación de los estudiantes y han propiciado el consumo de mayor cantidad de alimentos industrializados y la continua modificación en los horarios de alimentación.

En la población en la que fue realizada el estudio, se pudo observar que muchos de los estudiantes que no accedieron a participar, ya fuera porque sus padres o ellos mismos no firmaron el consentimiento informado, presentaban sobrepeso y algún grado de obesidad, por lo cual se hizo notar que la presencia del profesional de la salud dentro de la escuela no fue del interés de los padres de familia o de los mismos adolescentes.

Los resultados obtenidos indican que el instrumento utilizado para la medición del estilo de vida pudo no ser lo suficientemente específico o comprensible para la población objetivo ya que dejaba una interpretación subjetiva para lo que podría ser considerado como saludable o poco saludable, adecuado o inadecuado respecto a las variables estudiadas.

La presencia del profesional de la salud como aplicador de los cuestionarios provocó un sesgo en las respuestas al favorecer que los alumnos respondieran convenientemente lo que consideraban como más saludable en cuanto a estilo de vida saludable y hábitos alimentarios adecuados.

### *Recomendaciones*

Es de gran relevancia para cualquier profesional de la salud conocer cuales podrían ser los factores asociados al estilo de vida que favorecen la aparición de sobrepeso y obesidad, por lo que se deben crear estrategias para hacer conscientes a los niños y adolescentes desde etapas tempranas, la importancia de disminuir el riesgo de padecer cualquiera de estos padecimientos, por lo que las recomendaciones que surgen a partir de este estudio son las siguientes:

Crear y adaptar instrumentos que evalúen de una manera más específica y objetiva el estilo de vida en los adolescentes, el cual les permita a los entrevistados elegir respuestas concretas acerca de su estilo de vida.

Es importante considerar que la familia y la escuela son los pilares más importantes en la formación de hábitos de los niños y por consiguiente de los adolescentes, por lo cual es fundamental establecer estilos de vida saludables que incluyan una alimentación completa, suficiente, adecuada, equilibrada e inocua que permita a los estudiantes formar estos hábitos alimentarios que ayudarán a mantener una vida con menor riesgo a desarrollar patologías a futuro, ya que las costumbres que adquieran a edades tempranas serán más difícil de erradicar cuando se encuentren en la edad adulta.

Validar una escala que permita conocer más objetivamente el estilo de vida de los adolescentes para así establecer de mejor manera la asociación entre el estilo de vida y la presencia de sobrepeso u obesidad.

### **Referencias**

1. Campo-Tenera L, et al. Estilos de vida saludables de niños, niñas y adolescentes. Salud Uninorte [Internet]. 2017;33(3):419-428. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81753881016>
2. Álvarez GMA, et al. Estilo de vida y presencia de síndrome metabólico en estudiantes universitarios. Diferencias por sexo. Revista de Psicología [Internet]. 2014;32(1):122-138.
3. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. México, 27 julio 2012
4. Alvear GMG, et al. Consumo alimentario dentro y fuera de la escuela. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2013; 51 (4): 450-5.
5. Cervera P. Alimentación y dietoterapia. 4ta edición. España. McGrawHill: 2004.
6. Herrera A. Alimentación del adolescente. Revista Gastrohnp Año 2011 Volumen 13 Número 3 Suplemento 2: S29-S44

## Apéndice

### I. Cuestionario de Perfil de Estilo de Vida (PEPS-1) Pender (1996)

#### Cuestionario de Perfil de Estilo de Vida (PEPS-1) Pender (1996)

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado escolar: \_\_\_\_\_  
Sexo: M \_\_\_\_ F \_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

#### Instrucciones

- En este cuestionario se pregunta sobre el modo en que vives en relación a tus hábitos personales actuales.
- No hay respuesta correcta o incorrecta, solo es tu forma de vivir. Favor de no dejar preguntas sin responder.
- Marca con una X el número que corresponda a la respuesta que refleje mejor tu forma de vivir

1= Nunca 2= A veces 3= Frecuentemente 4= Rutinariamente

1	Tomas algún alimento al levantarte por las mañanas	1	2	3	4
2	Relatas al médico cualquier síntoma extraño relacionado con tu salud	1	2	3	4
3	Te quieres a tí misma (o)	1	2	3	4
4	Realizas ejercicios para relajar tus músculos al menos 3 veces por día o por semana	1	2	3	4
5	Seleccionas comidas que no tienen ingredientes artificiales o químicos para conservarlos	1	2	3	4
6	Tomas tiempo cada día para relajamiento	1	2	3	4
7	Eres entusiasta y optimista con referencia a tu vida	1	2	3	4
8	Creer que estas creciendo y cambiando personalmente en direcciones positivas	1	2	3	4
9	Discutes con personas cercanas tus preocupaciones y problemas personales	1	2	3	4
10	Te sientes feliz y contento (a)	1	2	3	4
11	Realizas ejercicio vigoroso por 20 o 30 minutos al menos tres veces por semana	1	2	3	4
12	Comes tres comidas al día	1	2	3	4
13	Lees revistas o folletos sobre como cuidar tu salud	1	2	3	4
14	Eres consciente de tus capacidades y debilidades personales	1	2	3	4
15	Trabajas en apoyo de metas a largo plazo en tu vida	1	2	3	4
16	Lees las etiquetas de la comida empaquetada para identificar nutrimentos	1	2	3	4
17	Miras hacia el futuro	1	2	3	4
18	Participas en programas o actividades de ejercicio físico bajo supervisión	1	2	3	4
19	Eres consciente de lo que te importa en la vida	1	2	3	4
20	Te gusta expresar y que te expresen cariño personas cercanas a tí	1	2	3	4
21	Incluyes en tu dieta alimentos que contienen fibra	1	2	3	4
22	Pasas de 15 a 20 minutos en relajamiento o meditación	1	2	3	4
23	Discutes con profesionales calificados tus inquietudes respecto al cuidado de tu salud	1	2	3	4
24	Respetas tus propios éxitos	1	2	3	4
25	Pasas tiempo con amigos cercanos	1	2	3	4
26	Asistes a programas educativos sobre el mejoramiento del medio ambiente en que vives	1	2	3	4
27	Ves cada día interesante y desafiante	1	2	3	4
28	Planeas o escoges comidas que incluyen los cuatro grupos básicos de nutrimentos cada día	1	2	3	4
29	Relajas conscientemente tus músculos antes de dormir	1	2	3	4
30	Encuentras agradable y satisfeco el ambiente de tu vida	1	2	3	4
31	Realizas actividades físicas de recreo como caminar, nadar, jugar fútbol, ciclismo	1	2	3	4
32	Expresas fácilmente interés, amor y calor humano hacia otros	1	2	3	4
33	Te concentras en pensamientos agradables a la hora de dormir	1	2	3	4
34	Pides información a los profesionales para cuidar de tu salud	1	2	3	4
35	Encuentras maneras positivas para expresar tus sentimientos	1	2	3	4
36	Observas al menos cada mes tu cuerpo para ver cambios físicos o señas de peligro	1	2	3	4
37	Eres realista en las metas que te propones	1	2	3	4
38	Asistes a programas educativos sobre el cuidado de la salud personal	1	2	3	4
39	Te gusta mostrar y que te muestren afecto con palmadas, abrazos y caricias, por personas que te importan (familiares, profesores, amigos)	1	2	3	4
40	Creer que tu vida tiene un propósito	1	2	3	4

### II. Cuestionario de hábitos de alimentación, Haa, et al (2012)

#### Cuestionario de hábitos de alimentación

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado escolar: \_\_\_\_\_  
Sexo: M \_\_\_\_ F \_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Por favor marque la opinión que se acerque más a su forma de pensar. No hay respuestas equivocadas, favor de no dejar ninguna pregunta sin responder.

- ¿Cuántos tiempos de comida realizas al día?
  - 1/5
  - 2/5
  - 3/5
  - 4/5
  - 5/5
- ¿Acostumbra a comer a la misma hora diariamente?
  - Si
  - No
- ¿Con quién comes en casa?
  - En familia
  - Solo
- ¿El consumo de tus alimentos los realizas en casa o en la calle?
  - Casa
  - Calle
- ¿Al iniciar tus actividades del día, desayunas?
  - Si
  - No
  - Algunas veces
- Traes alimentos para consumir en la escuela
  - Si
  - No
  - Algunas veces
- ¿Los alimentos que traes son preparados en casa?
  - Si
  - No
  - Algunas veces
- ¿Qué tipos de alimentos acostumbra a comer en la escuela?
  - Frutas y verduras
  - Sándwich, quesadilla
  - Pan dulce
  - Papas fritas
  - Hot dogs, hamburguesa
  - Dulces
- ¿Qué tipos de bebidas prefieres dentro de la escuela?
  - Agua natural
  - Jugo o refresco
  - Agua de sabor
- ¿Con qué frecuencia a la semana consumes bebidas de sabor o refrescos?
  - 1/5
  - 2/5
  - 3/5
  - 4/5
  - 5/5
- ¿Cómo consideras tu forma de alimentarte?
  - Buena
  - Mala

## Extracción y caracterización de ficobiliproteínas de *Arthrospira* (*Spirulina*) *maxima* por UV-Vis y HPLC

Castro Gerónimo Van Dan<sup>1,4</sup>, Méndez Bolaina Enrique<sup>1,2</sup>,  
Chamorro Cevallos Germán Alberto<sup>3</sup> y García Rodríguez Rosa Virginia<sup>1,4</sup>

**Resumen—** Introducción. La C-Ficocianina (C-PC) es una ficobiliproteína presente en *Spirulina maxima*, consiste en dos subunidades homólogas  $\alpha$  y  $\beta$ , que inhiben la lipoperoxidación microsomal interaccionando con radicales peroxílicos. Objetivos. Realizar la extracción y caracterización de ficobiliproteínas de *Spirulina maxima* mediante espectrofotometría UV-Vis y HPLC. Metodología. *Spirulina maxima* se sometió a ultracongelación, descongelación y ultracentrifugación, posteriormente se realizaron lecturas en espectrofotómetro. La muestra se liofilizó y se corroboró la presencia de C-PC mediante HPLC. Resultados. Se obtuvo un rendimiento del 23.55% y un contenido de C-PC de 0.1567 mg/mL. Se observaron en espectro de HPLC dos picos de las subunidades  $\alpha$  y  $\beta$  a 4.2 min y 4.4 min correspondientes a C-PC. Conclusión. Se realizó la extracción de ficobiliproteínas de *Spirulina maxima* mediante ciclos de ultracongelación (-196°C), descongelación (30°C) y ultracentrifugación (10,000 RPM). Se identificó la C-PC mediante Uv-Vis a 620 y 650 nm, obteniendo los cromatogramas de ficocianobilina por HPLC.

**Palabras clave—**Ficobiliproteínas, *Spirulina maxima*, extracción, lipoperoxidación.

### Introducción

La *Arthrospira* (*Spirulina*) *maxima* es una cianobacteria utilizada como suplemento alimenticio por su alto contenido de nutrientes (Ferreira, 2011). El término *Spirulina* ha sido utilizado para referirse indistintamente a dos géneros, *Arthrospira* y *Spirulina*, así como a dos especies de cianobacterias, *S. platensis* y *S. maxima*, como producto de los análisis que se han hecho sobre la composición bioquímica de *Arthrospira*, se ha determinado que contiene proteínas, vitaminas, ácidos grasos, minerales, carbohidratos, ácidos nucleicos y pigmentos (Ramírez, 2006).

En años recientes, la *Spirulina* ha atraído la atención como una fuente potencial de compuestos con actividad farmacológica. Se han desarrollado estudios que prueban sus efectos biológicos ensayados en modelos animales y humanos, entre los cuales se incluyen la actividad antioxidante, prevención de anemia ferropénica, inhibición de la infección por Herpes Zoster, disminución en la replicación del VIH, producción incrementada de anticuerpos, efectos antiinflamatorios, prevención de la proliferación de células neoplásicas y propiedades hipoglucémicas, hipoglucemiantes, antihipertensivas, mejora en la desnutrición, antihiperlipémico y disminución de la toxicidad por metales pesados (Hoseini *et al.*, 2013; Kulshreshtha *et al.*, 2008; Lee *et al.*, 1998).

Diversos estudios se han enfocado en el potencial antioxidante de la *Spirulina*. Se ha encontrado que induce la actividad de enzimas antioxidantes, ayudando a prevenir la peroxidación lipídica y el daño al ácido desoxirribonucleico (DNA por sus siglas en inglés), atrapando las especies radicalarias libres. Estas propiedades han sido atribuidas a las ficobiliproteínas, las cuales se dividen en tres grupos: ficoeritrina (PE), C-Ficocianina (C-PC) y aloficocianina (APC). Las ficobiliproteínas son macromoléculas componentes del aparato fotosintético de las cianobacterias y consisten de proteínas unidas covalentemente a las ficobilinas. (Chamorro *et al.*, 2002, Ramírez, 2006). Estas proteínas son solubles en agua, tienen un color brillante y son altamente fluorescentes. Además, exhiben características cualitativas y cuantitativas únicas en su tipo, incluyendo un amplio espectro de absorción de luz visible y un alto coeficiente de absorción (Chattopadhyay *et al.*, 2012). La C-PC es un pigmento encontrado en cianobacterias y algas eucariotas como *Rhodophyta* y *Cryptomonadas*, así como en *Arthrospira*, su función principal es coleccionar luz eficientemente cuando la clorofila absorbe y transfiere pobremente los *quantum* de fotones y transferir la energía fotónica a la clorofila en la membrana tilacoidal (Liron *et al.*, 2014, MacColl, 2004).

La C-PC consiste en dos subunidades homólogas, que son dos cadenas  $\alpha$  y  $\beta$  de tipo globina que se encuentran enlazadas covalentemente por un enlace tioéter (Figura 1).

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Biomédicas-Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad Veracruzana, Veracruz, CP. 91190, México.

<sup>2</sup> Maestría en Ciencias en Procesos Biológicos-Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Prolongación de Oriente 6 #1009, Col. Rafael Alvarado, CP. 94340, Orizaba, Veracruz, México.

<sup>3</sup> Laboratorio de la Reproducción y la Fertilidad. Instituto Politécnico Nacional. Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, CP. 07738, Ciudad de México, México.

<sup>4</sup> Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica, Universidad Veracruzana, Veracruz, CP. 91190, México.

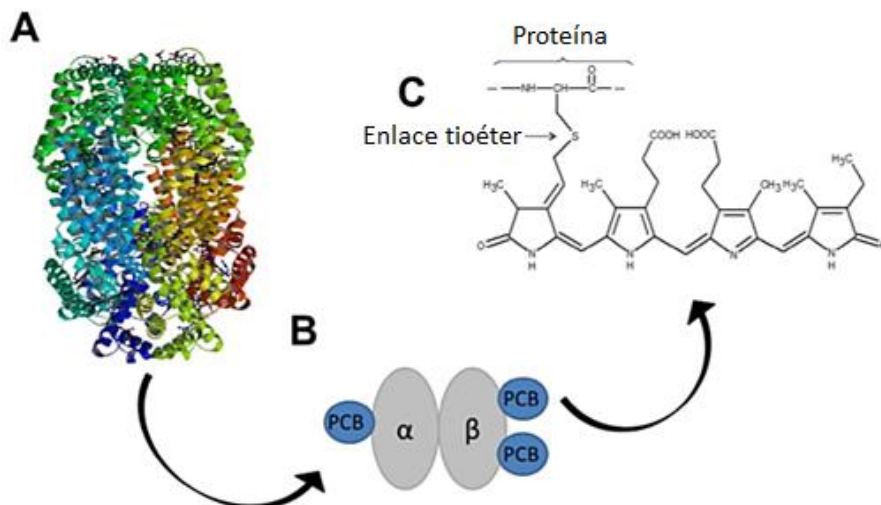


Figura 1. Estructura de la C-PC. (A) Estructura cristalina de la C-PC de la cianobacteria *Spirulina platensis* en su forma de hexámero. (B) Representación esquemática del ensamblaje de la C-PC, la cual está compuesta por dos subunidades proteínicas (cadenas  $\alpha$  y  $\beta$ ). Una molécula de ficocianobilina está enlazada a la subunidad  $\alpha$  y 2 moléculas de ficocianobilina están enlazadas a la subunidad  $\beta$ . (C) Estructura química de la ficocianobilina, grupo cromógeno de la C-PC. Imagen tomada de PDB ID 1GHo (2011).

Estas cadenas forman agregados que se ensamblan como trímeros ( $\alpha_3\beta_3$ ) o hexámeros ( $\alpha_6\beta_6$ ), la última es la forma funcional de la C-PC y usualmente forma bloques dentro del complejo denominado proteína antena (Padyana *et al.*, 2001; Scheer *et al.*, 2008). Estos grupos cromóforos inhiben la peroxidación lipídica microsomal como consecuencia de su interacción con los radicales peroxílicos (Romay *et al.*, 2001). La ficocianobilina es el pigmento tetrapirrólico que constituye el grupo prostético de la C-PC y la APC, esta corresponde a la de un sistema conjugado por cuatro anillos pirrólicos, denotadas por las letras A-D. Para esta estructura pueden existir dos estereoisómeros (Z y E) en la posición 3 (Llopiz *et al.*, 2016) (Figura 2, PubChem CID 6438349).

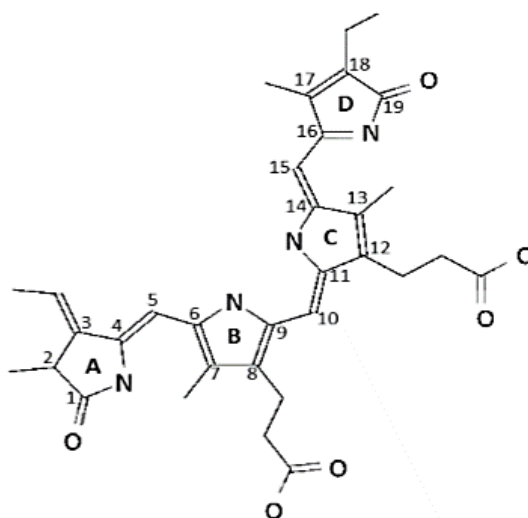


Figura 2. Estructura de la ficocianobilina, el grupo prostético de las ficobiliproteínas C-PC y APC. El sistema tetrapirrólico está conformado por cuatro anillos (A, B, C y D) que dan lugar a un compuesto con insaturaciones conjugadas (Tomado de Llopiz *et al.*, 2016).

En un principio se creía que la C-PC no era fotosensible (Abeliovich *et al.*, 1972); sin embargo, las evidencias indican que es sensible a la luz y debe mantenerse en oscuridad (Wang *et al.*, 2014). Así mismo, debe extraerse entre 4 y 5°C debido a que es termosensible y su pureza disminuye con el paso del tiempo (Gantar *et al.*, 2012).

La concentración de C-PC en extractos crudos se cuantifica mediante la siguiente ecuación:

$$[C - PC] = \frac{A_{620nm} - 0.474(A_{650nm})}{5.34}$$

La C-PC, principal biliproteína de las cianobacterias verde-azules, posee múltiples propiedades farmacológicas. Su proceso de purificación puede estar influido por factores relacionados con el crecimiento de la cianobacteria, tales como, la intensidad luminosa y la agitación, la forma de suministrar los nutrientes y su concentración, el pH y la temperatura (Jespersen *et al.*, 2004; Marín-Prida J *et al.*, 2015).

Las ficobiliproteínas son moléculas coloridas, por lo que sus máximos de absorción se encuentran en la región visible del espectro. El proceso de extracción y purificación de la C-PC es monitoreado por las absorbancias a 620 y 650 nm. Dichas absorbancias son las longitudes de onda a las cuales se encuentran los máximos de absorbancia para la C-PC y la aloficocianina, respectivamente. La relación de absorbancia entre estas longitudes indica el factor de separación y es una medida entre la cantidad de C-PC y aloficocianina (Rito-Palomares *et al.*, 2001).

### Descripción del Método

#### Extracción de ficobiliproteínas de *Arthrospira (Spirulina) maxima*

Se obtuvo una muestra de *Arthrospira (Spirulina) maxima* de la marca comercial Spiral Springs® presentación polvo fino liofilizado y se tomó una alícuota de 5 g. la cual se resuspendió en solución PBS 25 mM con agitación mecánica por 2 minutos. Posteriormente se llevó a congelación con nitrógeno líquido (-196°C) por 2 h y transcurrido ese lapso se sometió a descongelación en baño María (30°C) por 30 minutos para asegurar la ruptura celular. Las muestras se mantuvieron con protección fotónica para evitar la desnaturalización de las ficobiliproteínas. Posterior a la descongelación, se centrifugó a 10,000 RPM en ultracentrífuga refrigerada (4°C) (Hermle Labortechnik) en tubos de 1.5 ml con protección fotónica por 30 minutos, se recuperó el sobrenadante azul indicador de ficobiliproteínas y dicha colecta se sometió nuevamente al ciclo de centrifugación arriba mencionado.

El sobrenadante colectado se recuperó en tubos protegidos de radiación fotónica y se realizaron lecturas en espectrofotómetro para calcular el factor de separación, medido como la relación de absorbancia  $A_{620}/A_{650}$ . La muestra fue almacenada a -20°C protegido de la radiación lumínica. Consecutivamente, la muestra se liofilizó a -50°C y 0.0133 mBar por 36 h hasta la obtención de un polvo fino color azul celeste, sin presencia aparente de grumos o aglutinaciones. El extracto en polvo se pesó en balanza analítica y se resguardó en congelación a -20°C, protegido de la luz.

Para corroborar la presencia de la C-PC en el extracto de ficobiliproteínas se sometió a la caracterización por Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC) en el laboratorio de cromatografía de la Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica. Las condiciones de inyección fueron las siguientes: Detector: PS 335 DAD Columna Varian C8 (250 mm x 4.6 mm x 1/4"), flujo de 0.7 mL/min con fase móvil de ACN H+/H<sub>2</sub>O con un tiempo de corrida de 10.5 minutos y lecturas a absorbancias 580 nm y 640 nm, correspondientes a las longitudes de onda de excitación y emisión para el detector.

### Resultados

Rendimiento de la extracción de ficobiliproteínas.

Se procesó un total de 31.5 g de *Spirulina (Arthrospira) maxima* en polvo fino para la extracción de 7.42 g de polvo liofilizado de ficobiliproteínas con una apariencia granulada y de color azul turquesa, característico de la presencia de C-PC, obteniendo un rendimiento del 23.55%. Se realizaron mediciones espectrofotométricas por triplicado del extracto de ficobiliproteínas a las absorbancias de 620 y 650 nm donde la C-PC absorbe en su máximo punto para obtener las absorbancias medias calculadas (tabla I).

Tabla I. Valores de las absorbancias medias calculadas de las lecturas espectrofotométricas a 620 y 650 nm.

Absorbancia	1ª lectura	2ª lectura	3ª lectura	Absorbancia media calculada
620 nm	1.154	1.071	1.168	1.131
650 nm	0.633	0.584	0.645	0.620



Se calculó el factor de separación de C-PC con la ecuación de relación de absorbancia ( $A_{620}/A_{650}$ ) respecto de la muestra total de *Arthrospira (Spirulina) maxima* obteniendo los siguientes índices:

$$[C - PC] \left( \frac{mg}{ml} \right) = \frac{A_{620nm} - 0.474(A_{650nm})}{5.34}$$

$$[C - PC] \left( \frac{mg}{ml} \right) = \frac{[1.131 - 0.474(0.620)]}{5.34}$$

$$[C - PC] \left( \frac{mg}{ml} \right) = \frac{[1.131 - 0.2938]}{5.34}$$

$$[C - PC] \left( \frac{mg}{ml} \right) = 0.1567$$

Se obtuvo un índice de contenido de C-PC de 0.1567 mg/ml respecto con el contenido total de *Arthrospira (Spirulina) maxima* en el proceso de extracción modificado de ficobiliproteínas.

### Cromatografía Líquida de Alta Resolución

Se realizó la caracterización proteica por HPLC del extracto de ficobiliproteínas en columna Varian C8 (250 mm x 4.6 mm x 1/4"), flujo de 0.7 mL/min con fase móvil de ACN H+/H<sub>2</sub>O con un tiempo de corrida de 10.5 minutos y lecturas a absorbancias 580 nm y 640 nm. Se observan dos picos característicos de las subunidades  $\alpha$  y  $\beta$  a 4.2 y 4.4 min correspondientes al grupo cromóforo ficocianobilina (figura 3).

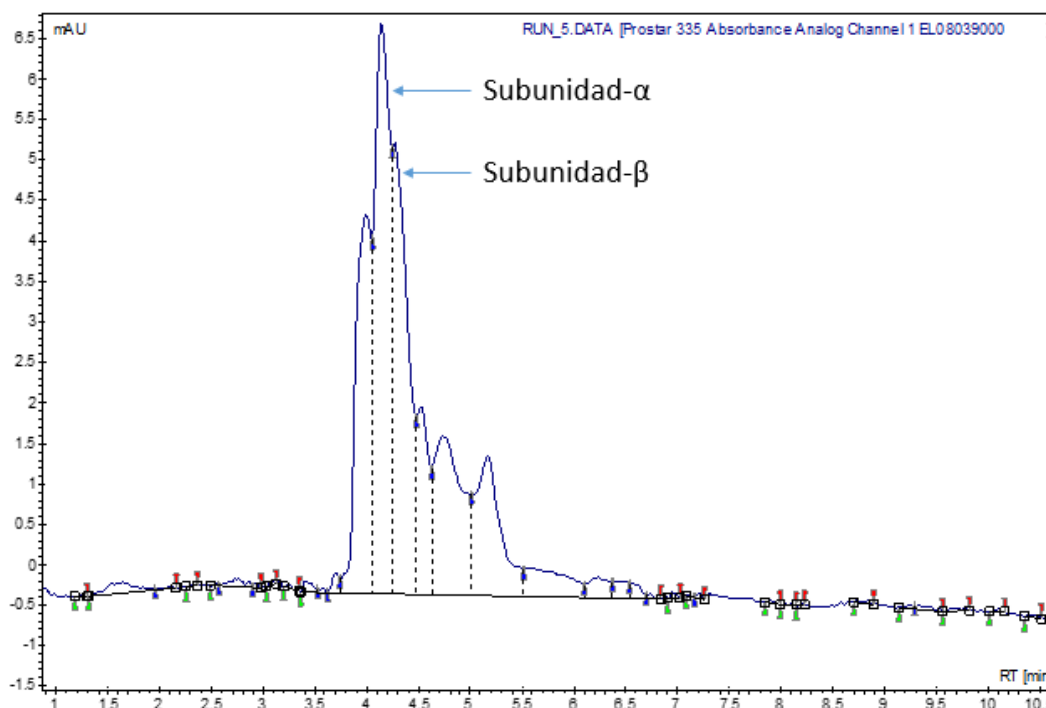


Figura 3. Cromatograma del extracto de ficobiliproteínas. Se observan 2 picos característicos correspondientes a las subunidades de la C-PC.

La C-PC, principal biliproteína de las cianobacterias verde-azules, posee múltiples propiedades farmacológicas. Su proceso de purificación puede estar influido por factores relacionados con el crecimiento de la cianobacteria, tales como, la intensidad luminosa y la agitación, la forma de suministrar los nutrientes y su concentración, el pH y la temperatura (Marín-Prida J *et al.*, 2015).

Las ficobiliproteínas son moléculas coloreadas, por lo que sus máximos de absorción se encuentran en la región visible del espectro. El proceso de extracción y purificación de la C-PC es monitoreado por las absorbancias a

620 y 650 nm. Dichas absorbancias son las longitudes de onda a las cuales se encuentran los máximos de absorbancia para la C-PC y la aloficocianina, respectivamente. La relación de absorbancia entre estas longitudes indica el factor de separación y es una medida entre la cantidad de C-PC y aloficocianina (Rito-Palomares *et al.*, 2001).

Debido a que la C-PC y las ficobiliproteínas son termosensibles, los procedimientos reportados para su extracción sugieren técnicas como el ultrasonido, la prensa de French, la congelación-descongelación, la extracción en medio ácido, la ruptura por ósmosis, los abrasivos, la extracción acuosa y demás métodos mecánicos. La ruptura celular se realiza a bajas temperaturas y en soluciones como el buffer de fosfatos (PBS por sus siglas en inglés). Estas condiciones disminuyen la actividad de las proteasas intracelulares que pueden modificar la estructura primaria de las proteínas. El PBS se emplea como vehículo neutro para células ya que no modifica el perfil de expresión y funcionamiento celular normal y es empleado como diluyente para métodos de desecación de diversas biomoléculas, ya que el contenido acuoso presentes en el buffer se adhiere permitiendo inmovilizarla a una superficie sólida. Esta monocapa de agua evita que la biomolécula sea desnaturalizada o bien, sufra modificaciones conformacionales en el proceso de desecación (Patel A *et al.*, 2005, Glazer AN *et al.*, 1973).

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

A partir de la biomasa de *Arthrospira (Spirulina) maxima*, se obtuvo un polvo liofilizado con un rendimiento del 23.55% de ficobiliproteínas y un índice de contenido de C-PC de 0.1567 mg/mL mediante lecturas en espectrofotómetro UV-Vis para obtener las absorbancias medias calculadas. Posteriormente, se observaron en espectro de HPLC dos picos de las subunidades  $\alpha$  y  $\beta$  del grupo cromóforo con un tiempo de retención de 4.2 min y 4.4 min correspondientes al grupo prostético ficocianobilina.

#### Conclusiones

Se realizó la extracción de ficobiliproteínas de *Arthrospira (Spirulina) maxima* mediante ciclos de ultracongelación (-196°C), descongelación (30°C) y ultracentrifugación (10,000 RPM). Se cuantificó la presencia de C-PC mediante UV-Vis a 620 y 650 nm mediante espectrofotometría UV-Vis y se obtuvieron los cromatogramas de las subunidades homólogas de ficocianobilina por HPLC. La extracción de estas biomoléculas posibilita su evaluación en modelos preclínicos que evalúen su potencial antioxidante en biomodelos experimentales.

#### Recomendaciones

El proceso de extracción empleado fue modificado al emplear una fuerza relativa centrífuga (RFC por sus siglas en inglés) de 11,200 en lugar de los 36,280 RFC recomendados para los ciclos de centrifugación y así conseguir una separación óptima de los componentes de la membrana celular de interés en el ficobilisoma. Por otra parte, el proceso de ultracongelamiento se llevó de los -80° Celsius a los -196° Celsius, asistido por cámara de nitrógeno líquido, lo cual pudo mejorar la conservación de los tejidos celulares microbianos al ser una congelación inmediata que inmoviliza la cinética enzimática lisosomal, sin embargo, se recomienda evaluar diferentes condiciones de inyección en el equipo de HPLC, esto para optimizar la resolución de las señales de retención de las subunidades del grupo cromóforo, pues al ser un extracto que contiene principalmente C-PC y APC, las señales pueden mostrar empalme en sus señales cromatográficas.

### Referencias bibliográficas

Abeliovich A., & Shilo M. "Photooxidative reactions of C-Phycocyanin". *Biochim Biophys Acta*. 2:483-491, 1972.

Chamorro G, Salazar M, Gomes de Lima K, Pereira dos Santos C, Ceballos G, Fabila Castillo L. "Actualización en la farmacología de *Spirulina (Arthrospira)*, un alimento no convencional". *Arch Latinoamer Nutr*. 52: 232-240, 2002.

Chattopadhyay PK, Gaylord B, Palmer A, Jiang N, Raven MA, Lewis G, Reuter M, Nur-ur AKM, Price D, Roederer M. "Brilliant violet fluorophores: A new class of ultrabright fluorescent compounds for immunofluorescence experiments". *Cytometry. Part A: J Inter Soc Analytic Cytol*. 81(6): 456-466, 2012.

Ferreira Hermosillo A, Torres Duran PV, Shamosh Halabe S, Juarez oroepza MA. "Biological effects of *Spirulina* and current research on its antioxidant activity". *Toctli Rev Inter C Tecnol Biomed*. 2:1, 2011.

Gantar M, Simovic D, Djilas S, Gonzalesz WW, Miksovskaja J. "Isolation, characterization and antioxidative activity of C-phycocyanin from *Limnithrix sp.* Strain 37-2-1". *J Biotechnol*. 159:21-26, 2012.

Glazer AN, Fang S. "Chromophore content of blue-green algal phycobiliproteins". *J Biol Chem*. 248:659-662, 1973.

- Hoseini SM, Khosravi-Darani K, Mozafari MR. "Nutritional and medical applications of Spirulina microalgae". *Mini Rev Med Chem*. 13(8): 1231-1237, 2013.
- Jespersen L, Stromdahl LD, Olsen K, Skibsted LH. "Heat and light stability of three natural blue colorants for use in confectionery and beverages". *Europ Food Res and Tech*. 220 (3-4) 261-266, 2004.
- Kulshreshtha A, Zacharia AJ, Jarouliya U et al. "Spirulina in health care management". *Curr Pharm Biotechnol*. 9(5):400-405, 2008.
- Lee EH, Park JE, Choi YJ, Huh KB, Kim WY. "A randomized study to establish the effects of Spirulina in type 2 diabetes mellitus patients". *Nutr Res Pract*. 2(4):295-300, 2008.
- Liron D, Prado M, Arteni AA, Elmlund DA, Blankeship RE, Adir N. "Structural studies show energy transfer within stabilized phycobilisomes independent of the mode of rod-core assembly". *Biochim Biophys Acta*. 1837(3): 385-395, 2014.
- Llopiz A, Milián A, Domínguez GD. "Purification and characterization of phycocyanobilin". *Bionatura*. 1(4), 2016.
- MacColl R "Allophycocyanin and energy transfer". *Biochim Biophys Acta*. 1657(2-3):73-81, 2004.
- Marín-Prida J, Llópez-Arzuaga A, Pavón N, Pentón-Rol G, Pardo-Andreu GL. "Aplicaciones de la C-Ficocianina: Métodos de obtención y propiedades farmacológicas". *Rev C Farma Alim*. 1(1):29-43, 2015.
- Padyana AK, Bhat VB, Madyastha KM, Rajashankar KR, Ramakumar S. "Crystal structure of a light-harvesting protein C-phycocyanin from *Spirulina platensis*". *Biochem Biophys Res Commun*. 282(4): 893-898, 2001.
- Patel A, Mishra S, Pawar R, Ghosh PK. "Purification and characterization of C-Phycocyanin from cyanobacterial species of marine and freshwater habitat". *Protein Expro Purifi*. 40:248-255, 2005.
- Ramírez Moreno L, Olvera Ramírez R. "Uso tradicional y actual de Spirulina sp. (Arthrospira sp.)". *Interciencia*. 9 (31): 657-663, 2006.
- Rito-Palomares M, Nunez L, Amador D. "Practical application of aqueous two-phase systems for the development of a prototype process for C-Phycocyanin recovery from *Spirulina maxima*". *J Chem Tech Biotech*. 76:1273-1280, 2001.
- Romay C, Remírez D, González R. "Actividad antioxidante de la ficocianina frente a radicales peroxílicos y la peroxidación lipídica microsomal". *Rev Cubana Invest Biomed*. 20 (1): 38-41, 2001.
- Scheer H, Zhao KH. "Biliprotein maturation: The chromophore attachment". *Mol Microbiol*. 68(2): 263-276, 2001.
- Wang L, Qu Y, Fu X, Zhao M, Wang S, Sun L. "Isolation, purification and properties of an R-Phycocyanin from the phycobilisomes of a marine red macroalga *Polysiphonia urceolata*". *PLoS ONE*. 9(2), 2014. e87833. Doi:10.1371/journal.pone.0087833.

# HOSTIGAMIENTO Y ACOSO SEXUAL EN MUJERES ESTUDIANTES DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA ESTATAL

Lic. Sandra Estefani Caviedes González<sup>1</sup>, Dra. Coralia Juana Pérez Maya<sup>2</sup> y Dra. Maritza Cáceres Mesa<sup>3</sup>

**Resumen**—Las prácticas de hostigamiento y acoso sexual no exceptúan espacios educativos, sino que representan una problemática existente en el ambiente escolar en donde las principales víctimas son mujeres, pues la estudiante se encuentra en una relación de poder asimétrica basada en el género, respecto a su acosador; además, asume una postura doblemente desigual en cuanto al docente, directivo o funcionario, acrecentada por la existencia de una subordinación. La universidad pública estatal recibe estudiantes mujeres y hombres de distintos municipios y comunidades del estado, así como, de estados aledaños, situación que diversifica el ambiente al interior del aula, en conjunto con los distintos niveles socio-económicos del alumnado, preferencia sexual, costumbres, tradiciones y valores particulares; entre las diversidades existentes al interior del aula, destaca el género como la más evidente de ellas, en donde actualmente la mujer se encuentra en desventaja respecto al hombre. En la universidad pública seleccionada no existen mecanismos y muchos menos protocolos eficientes para asesorar, orientar y apoyar a quienes han sufrido hostigamiento y acoso sexual, o la violencia en sus diversos tipos y modalidades. En esta ponencia se presenta un proyecto para la elaboración de un protocolo de prevención, atención y erradicación del hostigamiento y acoso sexual para una universidad pública estatal. La fundamentación teórica es desde la perspectiva de género como un medio para identificar la desigualdad existente entre mujeres y hombres.

**Palabras clave**—Hostigamiento, acoso sexual, estudiantes, mujeres.

## Introducción

Sin lugar a duda, el aula debe ser un espacio armonioso, sano, seguro y respetuoso para la totalidad de las y los alumnos, en el que la mujer sea capaz de potenciar sus conocimientos, capacidades y habilidades en igualdad de oportunidades, libre de discriminación, violencia de género, hostigamiento y acoso sexual.

La violencia de género provoca una serie de consecuencias negativas en los espacios educativos, misma que si bien es cierto puede ser padecida por ambos géneros es predominantemente experimentada por mujeres, fomentada por relaciones de poder desiguales (UMSNH, 2017).

“Si partimos de la idea de que gran parte de la violencia humana no es instintiva sino que es aprendida, podemos entender la educación como un instrumento que permite prevenir los comportamientos violentos” (Cuenca, 2013, p.426), en ese tenor es posible sensibilizar a la comunidad universitaria para prevenir y erradicar el hostigamiento sexual a través de la incorporación de un protocolo.

La universidad pública estatal recibe estudiantes mujeres y hombres de distintos municipios y comunidades del estado, así como, de estados aledaños, situación que diversifica el ambiente al interior del aula, en conjunto con el distinto nivel socio-económico-cultural del alumnado, preferencia sexual, costumbres, tradiciones y valores particulares; entre las diversidades existentes al interior del aula, destaca el género como la más evidente de ellas, en donde actualmente la mujer se encuentra en desventaja respecto al hombre. “La perspectiva de género es un medio para identificar la desigualdad entre mujeres y hombres una de las más importantes en la sociedad” (Buquet, Cooper y Rodríguez, 2010, p. 11).

Las prácticas de hostigamiento y acoso sexual perpetradas en perjuicio de las mujeres, transgrede el derecho humano a la igualdad entre el hombre y la mujer, representa una forma de discriminación motivada por el género, reproduce violencia en contra de la mujer; además, de ser considerado delito por la legislación federal y algunas locales. “La discriminación, la violencia contra las mujeres en general y el hostigamiento sexual en especial, son problemáticas sociales que necesariamente afectan a la comunidad universitaria” (Mesa, 2011, p. 233).

Las universidades han puesto en marcha procedimientos heterogéneos que, sin embargo, coinciden en reconocer los protocolos como herramienta disuasoria y al mismo tiempo preventiva y de respuesta ante posibles casos” (Biglia et al., 2013, p.8) de hostigamiento y acoso sexual.

<sup>1</sup> La Licenciada en Derecho Sandra Estefani Caviedes González, es estudiante del Programa Nacional de Posgrado de Calidad del CONACYT de la Especialidad en Docencia en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

<sup>2</sup> La Dra. Coralia Juana Pérez Maya, es profesora investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

<sup>3</sup> La Dra. Maritza Cáceres Mesa, es profesora investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

## Descripción del Método

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

Para la construcción del presente proyecto de investigación se consultó diversa bibliografía referente a violencia, violencia de género, acoso sexual, hostigamiento sexual, protocolos que México ha adoptado y protocolos que algunas universidades públicas estatales mexicanas han incorporado, con la finalidad de prevenir, tratar y erradicar el hostigamiento y acoso sexual en el contexto escolar.

Fue común encontrar gran cantidad de artículos acerca del hostigamiento y acoso sexual en general, sin embargo, al precisar la búsqueda a las prácticas acontecidas en el ámbito académico, la bibliografía se redujo considerablemente.

Sin lugar a duda, el aula debe ser un espacio armonioso, sano y seguro para la totalidad de las y los alumnos, en el que la mujer sea capaz de potenciar sus conocimientos, capacidades y habilidades, libre de discriminación, violencia de género, hostigamiento y acoso sexual.

Según Cuenca (2013) los estudios destacan que el acoso sexual afecta las capacidades de concentración, autoestima y éxito académico de las personas que lo sufren, además en algunos casos las víctimas se ausentan temporalmente de sus espacios educativos o incluso llegan a abandonar sus estudios para evitar encontrarse con su agresor.

Con base en la convención de Belém do Pará (ONU, como se citó en Mesa, 2012) “Dentro de una estructura social patriarcal, tal como la que puede observarse en prácticamente todas las sociedades actuales, las mujeres nos ubicamos en una posición de subordinación, caracterizada por relaciones históricamente desiguales entre mujeres y hombres”.

Paludi (citado en Cuenca, 2013) señala que ‘el acoso sexual en el ámbito académico es un tipo de violencia que ha sido definida por los expertos como un “problema oculto”, debido al desconocimiento sobre el tema y al reducido número de denuncias que se efectúan’.

Gómez y Castrillón refieren que “Buscar reconocimiento de la autoridad promueve uso de violencia; estudiantes, directivos y trabajadores, cual organismo vivo ceden poder a otros con su indiferencia y son avasallados, o lo ejercen disintiendo, criticando, proponiendo e imponiendo” (2010, p.5), por lo cual las instituciones de educación superior son espacios en donde la reproducción de la violencia es un hecho frecuente.

Pese a las múltiples definiciones sobre acoso sexual, actualmente es un concepto no conocido con precisión, sumado a las diferentes formas de medir el fenómeno; así como la aplicación de múltiples instrumentos, resulta casi imposible realizar comparaciones entre estudios realizados sobre el tema. Es importante destacar que la mayoría de estudios realizados en España sobre acoso sexual conciernen al ámbito laboral, siendo escasos los que se centran en el contexto escolar (Cuenca, 2013).

De acuerdo con Alonzo (como se citó en Evangelista y Mena, 2012, p.3) “Resulta contradictorio y hasta inadmisibles pensar que ocurren actos de violencia sexual en las universidades. Sin embargo, la violencia sexual sucede en las universidades tanto como en fábricas, oficinas, hospitales y empresas, incluso de manera más sutil y sofisticada”.

Mingo y Moreno (2014) concluyen que el silencio se impone o bien se fomenta en mujeres que han experimentado acoso u hostigamiento sexual, al cuestionar su forma de vestir, hablar, caminar y beber, atribuyéndoles cierto grado de culpa, naturalizando a la mujer como un objeto de satisfacción sexual masculina, trivializando el malestar que generan dichas conductas, además, de las múltiples dificultades que enfrentan las estudiantes al denunciar.

Es posible que en sociedades latinoamericanas el acoso sexual permanezca silenciado, debido a que por diversas razones la víctima decide no denunciar, entre las cuales destaca la dificultad y humillación que conlleva probar lo acontecido, desconocimiento de la ley, ignorancia, temor, así como, falta de confianza en autoridades. (Palomino, 2012), situación que limita a las estudiantes a una integración social plena.

Resulta esencial prevenir y erradicar la violencia sexual en espacios educativos, partiendo de la concientización de estudiantes, capacitación y sensibilización del personal directivo, docente y administrativo que labora en la institución educativa. (Hernández y et al., 2015).

El Estado Mexicano ha implementado diversos ordenamientos legales que guardan una estrecha relación en la búsqueda de regulación del hostigamiento y acoso sexual, con la finalidad de prevenir y erradicar dichas prácticas, como lo son la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, ley general para la igualdad entre mujeres y hombres, ley general de acceso de las mujeres a una vida libre de violencia, ley federal para prevenir y erradicar la discriminación; así mismo, dichas conductas son consideradas como delito por el código penal federal y algunos locales.

La constitución política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 1<sup>a</sup>, (2019) prohíbe la discriminación motivada por el género, el numeral 4<sup>a</sup> garantiza el derecho humano a la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.

La ley federal para prevenir y eliminar la discriminación, en su artículo tercero, (2018) prohíbe toda práctica discriminatoria que tenga por objeto impedir o anular el reconocimiento o ejercicio de derechos e igualdad de oportunidades.

La ley general de acceso de las mujeres a una vida libre de violencia en el título II denominado “modalidades de violencia”, capítulo II “de la violencia laboral y docente” considera:

El hostigamiento sexual es el ejercicio del poder, en una relación de subordinación real de la víctima frente al agresor en los ámbitos laboral y/o escolar. Se expresa en conductas verbales, físicas o ambas, relacionadas con la sexualidad de connotación lasciva (2011, p.5).

El acoso sexual es una forma de violencia en la que, si bien no existe la subordinación, hay un ejercicio abusivo de poder que conlleva a un estado de indefensión y de riesgo para la víctima, independientemente de que se realice en uno o varios eventos. (2011, p.5)

Es importante destacar que la ley general de acceso de las mujeres a una vida libre de violencia es de aplicación federal en los Estados Unidos Mexicanos, misma que contempla el hostigamiento y acoso sexual, los cuales se diferencian por la existencia de una subordinación entre víctima y agresor, situaciones visibles en el ambiente escolar pues la alumna se encuentra en una relación de poder doblemente desigual respecto al docente, basada en la existencia de una subordinación, además de la vulnerabilidad que el género representa frente al hombre.

Del mismo modo el código penal federal, en el título decimoquinto delitos contra la libertad y el normal desarrollo psicosexual, capítulo I “Hostigamiento Sexual, Abuso Sexual, Estupro y Violación” considera:

Artículo 259 Bis.- Al que con fines lascivos asedie reiteradamente a persona de cualquier sexo, valiéndose de su posición jerárquica derivada de sus relaciones laborales, docentes, domésticas o cualquiera otra que implique subordinación, se le impondrá sanción hasta de ochocientos días multa. Si el hostigador fuese servidor público y utilizare los medios o circunstancias que el encargo le proporcione, además de las penas señaladas, se le destituirá del cargo y se le podrá inhabilitar para ocupar cualquier otro cargo público hasta por un año. Solamente será punible el hostigamiento sexual, cuando se cause un perjuicio o daño. Sólo se procederá contra el hostigador, a petición de parte ofendida (2011, p.88).

Es relevante destacar que código penal federal no prevé pena privativa de libertad para el delito de hostigamiento sexual, limitando la sanción a una multa y en su caso destitución o inhabilitación como servidor público, además, considera dicha punibilidad sólo en caso de que se cause algún daño o perjuicio.

Del análisis de la legislación citada es posible advertir que el hostigamiento y acoso sexual son conductas violatorias de derechos humanos y discriminatorias, considerado así por la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos; representa una forma de violencia en contra de la mujer con base en la ley general de acceso de las mujeres a una vida libre de violencia, además de estimarse como un delito que vulnera la libertad y el normal desarrollo psicosexual; cabe enfatizar que el código penal para el estado de Hidalgo no considera los tipos penales de hostigamiento y acoso sexual.

Como ya se ha referido el presente trabajo de investigación centra su atención en las prácticas de hostigamiento y acoso sexual acontecidas en el contexto escolar, por lo cual es de suma importancia considerar los protocolos en materia de hostigamiento y acoso sexual incorporados al interior de algunas universidades públicas estatales.

En 2015 la Universidad Veracruzana (UV) publicó una guía para la atención de casos de hostigamiento y acoso sexual, cuyo objetivo es contar con una herramienta útil para brindar una correcta y eficaz atención a los casos de hostigamiento y acoso sexual ocurridos al interior del espacio educativo, partiendo de la toma de conciencia de la comunidad universitaria, en búsqueda de la construcción de una cultura de igualdad y respeto. (UV, 2015).

Las personas que sufren hostigamiento y/o acoso sexual experimentan cambios de conducta que inevitablemente afectan sus relaciones personales, familiares, sociales, académicas y laborales, además, dichas prácticas afectan indirectamente a los compañeros de aula de las víctimas, quienes desconocen cómo actuar ante tales situaciones, pues “el hostigamiento y acoso sexual son prácticas que, desafortunadamente, ocurren de manera frecuente al interior de las instituciones pero que se han mantenido como un hecho oculto y minimizado en cuanto a las consecuencias nocivas que conlleva...”(UV, 2015, p.4).

Un año después la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) emite protocolo para la atención de casos de violencia de género, poniendo especial énfasis en la orientación, la realización de la entrevista a la persona que considera ha sido víctima de violencia de género, establecimiento de medidas urgentes de protección, acompañamiento de la persona agredida y seguimiento al cumplimiento de sanciones (UNAM, 2016).

El protocolo para la atención de casos de violencia de género de la Universidad Nacional Autónoma de México contempla medidas de prevención urgentes para la persona que presenta la queja, las cuales pueden hacerse extensivas a las personas relacionadas con los hechos, mismas que podrán consistir en reubicación de lugar de trabajo, cambio de turno, grupo o plantel, garantía de goce en derechos universitarios y apoyo académico. Las quejas relativas a casos de violencia de género podrán ser presentadas hasta doce meses posteriores a la comisión del acto reclamado, exceptuando cuando la posible víctima sea menor de edad, en tal situación no habrá término (UNAM, 2016).

El alcance del protocolo no se limita a los hechos de violencia de género ocurridos al interior de las instalaciones universitarias, sino que extiende su aplicación a los distintos espacios, siempre y cuando intervenga algún integrante de la comunidad universitaria (UNAM, 2016).

La guía para la atención de casos de hostigamiento y acoso sexual de la universidad Veracruzana estima necesario que la presunta víctima al momento de interponer su denuncia anexe las pruebas que permitan acreditar su dicho, lo cual resulta inoportuno en contraste con las directrices de investigación para casos de violencia de género de la Universidad Nacional Autónoma de México, en donde se brinda un valor preponderante al dicho de la víctima, toda vez que por la naturaleza del hecho no se pueden esperar pruebas gráficas o documentales.

El protocolo para prevenir, atender y sancionar casos de acoso y hostigamiento sexual de la Universidad Autónoma del Estado de México considera que si bien no existen elementos que justifiquen la ejecución de dichas conductas es necesario conocer que existen factores personales e institucionales que generan cierta predisposición a la perpetuación de las prácticas, como lo son: Baja autoestima, desconocimiento de derechos y mecanismos institucionales de denuncia, haber sido víctima de violencia de género anteriormente, cultura institucional discriminatoria o violenta, contexto institucional y legal de impunidad, así como, la ausencia de mecanismos claros para la atención y denuncia del acoso y hostigamiento sexual (UAEM, 2017).

Por su parte la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) emite protocolo de entrada para prevenir, atender, intervenir, sancionar y erradicar el acoso y el hostigamiento sexual, para la debida aplicación del protocolo es necesario informar, difundir, sensibilizar capacitar en prevención de violencia, perspectiva de género, equidad de género, promoviendo igualdad de oportunidades al interior de la institución educativa (UASLP, 2017).

Para el 2017 la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) elaboró el protocolo para la prevención, actuación y erradicación de la violencia de género, reiterando su compromiso con los derechos humanos, con el propósito de consolidar un entorno universitario libre de violencia, partiendo de la desnaturalización de la misma al interior de la casa de estudios, preservando la dignidad y la integridad de los miembros de la comunidad a través de medidas de prevención, detección, canalización, y acompañamiento, para construir una cultura que tienda a la erradicación de la violencia de género .

El protocolo para la prevención, actuación y erradicación de la violencia de género en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo garantiza el cumplimiento de los principios de legalidad, imparcialidad, confidencialidad, transparencia, eficiencia, oportunidad, dignidad, integridad personal, interés superior del menor, así como, no revictimización (UMSNH, 2017).

Recientemente la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) comprometida con el respeto a los derechos humanos, en apego a una cultura de igualdad de género elaboró un protocolo para la atención de casos de violencia de género, aplicable a todo integrante de la comunidad universitaria (UANL, 2019).

El protocolo para la atención de casos de violencia de género en la Universidad Autónoma de Nuevo León da inicio al procedimiento de aplicación, ante la presentación de una queja por parte de la o las personas afectadas, misma que podrá ser presentada por escrito, correo electrónico o a través de comparecencia. (UANL, 2019).

Es posible advertir que la Universidad Autónoma de Nuevo León, al igual que la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de sus protocolos considera como límite para la interposición de una queja, los doce meses posteriores a la comisión del hecho posiblemente constitutivo de violencia de género.

Resulta oportuno enfatizar en que las prácticas de hostigamiento y acoso sexual constituyen una problemática latente al interior de las instituciones de educación superior, en los diferentes estados.

Las instituciones de educación superior, espacios de creación y transmisión de conocimientos científicos, de producción y reproducción de valores y comportamientos, y de convivencia entre diferentes sectores sociales y generacionales, tienen la responsabilidad social de contar con ambientes equitativos que favorezcan la igualdad de oportunidades académicas, laborales y profesionales entre los sexos. (Buquet et al., 2010, p.12).

Como es posible advertir, algunas universidades públicas estatales han incorporado como parte de su legislación un protocolo para la atención, prevención y erradicación del hostigamiento sexual, sin embargo, la universidad sobre la cual versa la presente investigación actualmente no cuenta con dicho documento.

*Principales pasos que se contemplarán para la elaboración de un protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento y acoso sexual al interior de la universidad pública estatal*

1. Acercamiento al campo, para aplicar el sondeo e identificar la necesidad de la elaboración de un protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento y acoso sexual, que es el problema de la investigación en el contexto.
2. Entrada al campo para la realización de un grupo focal para que las estudiantes den sus opiniones y describan las prácticas del hostigamiento sexual, sus causas y posible solución.
3. Realizar talleres para concientizar la necesidad de que exista o no un protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento sexual en la universidad pública estatal.
4. Se aplicará un cuestionario sobre la necesidad de que exista o no un protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento sexual en la universidad pública estatal.
5. En grupos desarrollar lluvias de ideas sobre el contenido del protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento sexual en la universidad pública estatal.
6. Aplicar un cuestionario con escala Likert sobre el posible el posible contenido de un protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento sexual en la universidad pública estatal.
7. Aplicar la técnica de grupo de expertos para evaluar la pertinencia y factibilidad del contenido de un protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento sexual en la universidad pública estatal.
8. Triangular los resultados obtenidos para la elaboración del protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento sexual en la universidad pública estatal.
9. Realizar la consulta a expertos sobre el diseño del protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento sexual en la universidad pública estatal.
- 10- Revisión del protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento sexual en la universidad pública estatal, de acuerdo a las opiniones emitidas.
- 11- En una segunda etapa, se aplicará el protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento sexual en la universidad pública estatal.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se analizaron diversos ordenamientos legales que se encuentran inmersos en la prevención y erradicación del hostigamiento y acoso sexual; así mismo, fueron considerados distintos protocolos incorporados por algunas universidades públicas estatales lo que permitirá la elaboración del protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento sexual en una universidad pública estatal.

#### *Conclusiones*

El desarrollo de una investigación educativa, inevitablemente se ve inmerso de políticas institucionales y gubernamentales, cabe señalar que la legislación penal del estado de Hidalgo, no contempla los tipos penales de hostigamiento y acoso sexual; así mismo, referir que la universidad pública estatal sobre la cual versa el presente documento; no cuenta con un protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento sexual. Por lo que resulta necesario la elaboración de un documento de respuesta a las necesidades de dicha problemática educativa.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en la incorporación de un protocolo de prevención, atención a víctimas y erradicación del hostigamiento y acoso sexual en la universidad pública estatal, mismo que influirá directamente en la disminución de dichas prácticas, evitando su reproducción, con el propósito de erradicar dichas conductas.

Según investigaciones sobre el tema, toda institución que reconoce e implementa una política para enfrentar el hostigamiento y acoso sexual en sus múltiples aspectos, deja de ser cómplice de su reproducción; por ello, asumir una corresponsabilidad institucional con el personal, será el primer paso para generar las



transformaciones... (INMujeres, 2009, p. 5). Así mismo, favorecerá la sensibilización de la comunidad universitaria sobre el tema, promoviendo que la atención y acompañamiento a víctimas sea de carácter ético, profesional y empático, evitando en todo momento la revictimización de la estudiante.

### Referencias

1. Biglia, B., Cagliero, S., Jiménez, E., Sáenz, A., Soto, I. & Alsina, C. (2013). Violencias sexuales en la universidad: reconocer, acompañar y repensar estrategias de respuesta. España: USVreact.
2. Buquet, A., Copper, J. & Rodríguez, H. (2010). Sistema de indicadores para la equidad de género en instituciones de educación superior. México: Talleres de formación gráfica.
3. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (06 de junio de 2019) Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos. DO: Diario Oficial de la Federación. /Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_060619.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_060619.pdf)
4. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (12 de abril de 2019) Código Penal Federal. DO: Diario Oficial de la Federación. / [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/9\\_120419.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/9_120419.pdf)
5. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (14 de junio de 2018) Ley General de igualdad entre mujeres y hombres. DO: Diario Oficial de la Federación. /Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIMH\\_140618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIMH_140618.pdf)
6. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (21 de junio de 2018) Ley Federal para prevenir y eliminar la discriminación. DO: Diario Oficial de la Federación. /Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/262\\_210618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/262_210618.pdf)
7. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (28 de enero de 2011) Ley General de acceso de las mujeres a una vida libre de violencia. DO: Diario Oficial de la Federación. /Recuperado de <http://www.cofemer.gob.mx/LGAMVLV.pdf>
8. Comisión Nacional de los Derechos Humanos. (2013). Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer (Convención de Belém do Pará). México: CNDH.
9. Cuenca, C. (2013). El acoso sexual en el ámbito académico, una aproximación. Revista de Sociología de la Educación, 6, pp.426-440.
10. Evangelista, A. & Mena, R. (2017, noviembre 24). El silencio de las universidades frente al acoso y hostigamiento sexual. Primer Congreso sobre violencias de género contra las mujeres, mesa 12, pp. 1- 9.
11. Gobierno del Estado de Hidalgo. (30 de julio de 2018) Código Penal para el Estado de Hidalgo. DO: Periódico oficial del Estado de Hidalgo. / Recuperado de [http://www.congresoahidalgo.gob.mx/biblioteca\\_legislativa/Leyes/09Codigo%20Penal%20para%20el%20Estado%20de%20Hidalgo.pdf](http://www.congresoahidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/Leyes/09Codigo%20Penal%20para%20el%20Estado%20de%20Hidalgo.pdf)
12. Gómez, C. & Castrillón, I. (2010, diciembre). Lenguajes del Poder. Una mirada a la violencia en la educación universitaria. Investigación. Plumilla educativa, 7 (1), pp. 216- 224.
13. Hernández, C., Jiménez, M., & Guadarrama, E. (2015, diciembre 04). La percepción del hostigamiento y acoso sexual en mujeres estudiantes en dos instituciones de educación superior. Revista de la Educación Superior, 44, pp.63-82.
14. Instituto Nacional de las Mujeres. (2009). Protocolo de intervención para casos de hostigamiento y acoso sexual. México: Progreso.
15. Mesa, S. (2011). Discriminación, violencia y hostigamiento sexual contra las mujeres estudiantes en la Universidad de Costa Rica. Reflexiones, 90, pp.231-238.
16. Mingo, A. & Moreno, H. (2014, octubre 27). El ocioso intento de tapar el sol con un dedo: violencia de género en la universidad. Perfiles educativos, 148, pp. 138- 155.
17. Palomino, Francisco. (2012). Acoso sexual en México: Análisis y propuestas. *En-claves del pensamiento*, 6(12), 133-157. Recuperado en 30 de agosto de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-879X2012000200007&lng=es&tng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-879X2012000200007&lng=es&tng=es).
18. Universidad Autónoma del Estado de México (29 de noviembre de 2017) Protocolo para prevenir, atender y sancionar el hostigamiento sexual en la Universidad Autónoma del Estado de México. DO: Gaceta Universitaria/ Recuperado de [https://www.uaemex.mx/images/Documentos/Seguridad/protocolo\\_acoso\\_y\\_hostigamiento\\_sexual.pdf](https://www.uaemex.mx/images/Documentos/Seguridad/protocolo_acoso_y_hostigamiento_sexual.pdf)
19. UMSNH. Universidad Autónoma de Nuevo León. (2014) Protocolo de Atención para casos de Acoso u Hostigamiento Sexual. / Recuperado de <https://www.uanl.mx/tramites/protocolo-de-atencion-para-casos-de-acoso-u-hostigamiento-sexual/>
20. UASLP. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Protocolo de entrada para prevenir, atender, intervenir, sancionar y erradicar el acoso y el hostigamiento sexual en la UASLP. Recuperado de: [http://www.medicina.uaslp.mx/Prevencion\\_Acoso](http://www.medicina.uaslp.mx/Prevencion_Acoso)
21. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (01 de febrero de 2017) Protocolo para la Prevención, Actuación y Erradicación de la Violencia de Género en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. DO: Gaceta Nicolaita/ Recuperado de <https://www.umich.mx/wwwant/documentos/protocolo.pdf>
22. Universidad Nacional Autónoma de México (agosto de 2016) Protocolo para la atención de casos de violencia de género en la UNAM. Recuperado de <http://igualdaddegenero.unam.mx/wp-content/uploads/2016/08/protocolo-de-actuacion-en-casos-de-violencia-de-genero.pdf>
23. Universidad Veracruzana (junio de 2015) Guía para la atención de casos de hostigamiento y acoso sexual. Recuperado de <https://www.uv.mx/uge/files/2018/12/Guia-para-la-Atencion-de-casos-de-Hostigamiento-y-Acoso-Sexual.pdf>

## Propuesta de manejo del alga *Sargassum* sp. en ambientación dentro del parque Xcaret, Quintana Roo, México

Carolina Itzel Celso Montiel<sup>1</sup>, M. en C. Sonia Hernández González Ing. Rogers Daniel Cruz Magaña<sup>2</sup> Roger Daniel Cruz Magaña. <sup>3</sup> Víctor Alfredo Nolasco Arizmendi. <sup>4</sup>.

**Resumen**— En este artículo se presenta los resultados de una investigación llevada a cabo dentro de la empresa Grupo Xcaret, en el que se propuso un sustrato a base de sargazo, composta, triturado y suelo; el cual fuera utilizado en las áreas de ambientación de la empresa utilizando la mayor cantidad posible de sargazo de una manera que beneficie al medio ambiente, aportando los nutrientes y las condiciones adecuadas para la reforestación de plantas nativas y endémicas. Ya que, actualmente el sargazo presenta un serio problema para el sector turístico de muchas playas de México, pero especialmente en el estado de Quintana Roo; provocado, pérdidas económicas al frenar la actividad del sector turístico y un fuerte impacto ambiental en el ecosistema costero de la entidad. La investigación sigue su curso, pero hasta el momento los resultados arrojados muestran una solución a la problemática del sargazo y de bajo costos.

**Palabras clave**— Sargazo, Turismo, Grupo Xcaret, Sustrato.

### Introducción

El sargazo es una macro alga marina parda del género “*Sargassum*”, proveniente del mar de los Sargazos ubicado en el océano Atlántico septentrional. El *Sargassum natans* y *S. fluitans*, juegan un papel en el alimento de las playas ya que es un elemento importante en la estabilidad de las líneas costeras. Las algas marinas presentan un alto contenido de nutrimentos y sustancias naturales (vitaminas, carbohidratos, proteína y ácidos orgánicos), cuyos efectos son similares a los reguladores del crecimiento vegetal. Además, tienen acción enzimática y cuando el proceso de elaboración de los derivados de algas se lleva adecuadamente, los microorganismos que viven en asociación con ellas continúan viables, propagándose donde se aplican y potenciando su acción (Wilbert, Rosa, 2008). La utilización de extractos de algas marinas refuerza en las plantas su sistema inmunitario y alimentario, así también activan sus funciones fisiológicas, lográndose plántulas más sanas, con mejor nutrición y más vigorosas.

En las últimas seis décadas, se han documentado cambios en las corrientes oceánicas debido al cambio climático. El aumento en temperaturas que fortalecen las altas presiones en el Ártico, aumentó los índices de derretimiento del hielo en altas latitudes. Las altas presiones en el Ártico que aumentan la generación de los vientos helados hacia las latitudes bajas. El cambio climático provocó variaciones significativas en los patrones de movimiento de las “islas flotantes” de sargazo, haciendo que lleguen a lugares que antes no llegaban a través del Caribe y el Golfo de México. (Veloz E, 2015). Actualmente la presencia de esta alga presenta un serio problema para el sector turístico de muchas playas de México pero especialmente en el estado de Quintana Roo; ya que desde el año 2014 el arribo masivo de sargazo a las costas del estado ha provocado, por un lado, pérdidas económicas significativas al frenar la actividad del sector turístico, y por otro, un fuerte impacto ambiental en el ecosistema costero de la entidad afectando la flora y fauna, así como las playas y el manto acuífero de las zonas afectadas.

Grupo Xcaret actualmente está consolidado a nivel mundial como una compañía líder en recreación sustentable y socialmente responsable, ofreciendo experiencias únicas e inolvidables a sus visitantes. Lamentablemente, entre los impactos inmediatos de la acumulación masiva de sargazo en las playas donde se ubica Grupo Xcaret, está el impacto visual, mal olor por la descomposición del alga, así como la imposibilidad de ingresar al mar y afectación del ecosistema que lo rodea. El darle un manejo correcto a esta alga y los recursos que se encuentran dentro de la empresa dio como resultado un sustrato que es utilizado en las áreas de ambientación y paisaje, ya que sus propiedades físicas, químicas y biológicas, hacen que su uso sea de gran productividad en zonas de reforestación y/o cultivo.

<sup>1</sup> Carolina Itzel Celso Montiel es Estudiante de Química ambiental en la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji, Hidalgo, México. [caroitzel2828@gmail.com](mailto:caroitzel2828@gmail.com)

<sup>2</sup> El Ing. Rogers Daniel Cruz Magaña es Gerente del departamento de Ambientación y Paisaje de Grupo Xcaret, Quintana Roo, México [dcruz@xcaret.com](mailto:dcruz@xcaret.com)

<sup>3</sup> La M. en C. Sonia Hernández Gonzales es Profesora de la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji, Hidalgo, México, [sonia.hernandez@utt.edu.mx](mailto:sonia.hernandez@utt.edu.mx)

<sup>4</sup> La M. en C. Sonia Hernández Gonzales es Profesora de la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji, Hidalgo, México, [sonia.hernandez@utt.edu.mx](mailto:sonia.hernandez@utt.edu.mx)

La elaboración de implementar un mejorador de suelo a base de sargazo beneficiaria a las ares de jardinería brindando la capacidad de retener por más tiempo la humedad presente en el suelo, es otra de sus grandes ventajas ya que el uso de esta tecnología permite que la humedad penetre rápidamente en el suelo llevando los nutrientes hasta las raíces; logrando en las plantas un mayor cuerpo radicular y una nutrición más eficiente. Proporcionan al mismo tiempo, una temperatura adecuada para el crecimiento vegetal, de igual manera elevan el potencial de fertilidad del suelo, ya que lo liberan de problemas de sales, iones tóxicos, parásitos o patógenos. (González C., 2004).

Para la elaboración del mejorador de suelo, se realizaron cuatro muestras compuestas de sargazo, composta, triturado y suelo en diversas proporciones para desarrollar un sustrato que pueda presentar las mejores condiciones para el desarrollo de diversas plantas.

### Descripción del Método

El sitio experimental se ubica dentro del parque Xcaret, ubicado en el estado de Quintana Roo, donde predomina el suelo Rendzina es el suelo dominante de las asociaciones edáficas que abarcan la mayor extensión territorial del estado. (Arturo F, 2010). Este tipo de suelo fue el mismo a utilizar en la elaboración de muestras compuestas, así como los demás componentes que fueron; sargazo, triturado y composta. El uso del triturado en mejoradores de suelo, ayuda principalmente devolviendo los nutrientes y oligoelementos ya utilizados y favorece la actividad del suelo como ningún otro abono, por ello se realiza una mejora notable en la consistencia del terreno y como consecuencia, las plantas se vuelven más resistentes a los parásitos y crecen más rápido. (Cadena M, 2014).

La composta aporta principalmente el incremento de la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, hierro y azufre. La eficiencia de la fertilización, particularmente nitrógeno y mejorando la estructura, dando soltura a los suelos pesados y compactos y ligando los sueltos y arenosos. De igual forma mejora la porosidad, y por consiguiente la permeabilidad y ventilación. Reduce la erosión del suelo. Incrementa la capacidad de retención de humedad. La composta deberá estar compuesta por materiales que se encuentran dentro del parque Xcaret estará integrada por; triturado (desechos de hojas secas, pasto, ramas), restos de frutas, verduras, plumas de aves, huesos de pescado y cualquier tipo de residuos orgánico. El procedimiento a realizar es el siguiente se cubre con 10 cm de aserrín y estiércol de caballo, para el siguiente día realizar la misma operación hasta alcanzar 1 m de altura, sería lo ideal pero al tener una mayor cantidad de desechos se tiene modificar el proceso incrementando la altura de la cama, esto ocasiona que se genere más lixiviado, y por lo consecuencia moscas e insectos no benéficos para degradar. Se le adiciona cal para estabilizar el pH y no tener malos olores. Se cubre con triturado o composta antigua. La composta lleva un proceso aeróbico, por lo que debe voltearse cada 15 días para cumplir el tiempo de fermentación en 3 meses.

Para tener un adecuado aprovechamiento del sargazo, deberá ser lavado previamente con agua para eliminar el exceso de sales solubles, pigmentos, arena o cualquier otra impureza que puedan afectar al momento de llevar a cabo el análisis de los parámetros a medir. Se deberá realizar poniéndolo al sol durante un periodo de mínimo de 3 días para poder obtener una separación de los metales y nutrientes que se encuentran dentro del sargazo, debido que este es rico en nutrientes por todo el camino que recorre en el mar, pero esos nutrientes tienen metales en mayor proporción y una vez secado se podrá realizar un mejor aprovechamiento de estos.

Realizar diversas muestras compuestas con diferentes porcentajes que conformaran al sustrato esto con el fin de poder determinar cuál es el que se usara para la ambientación de paisaje y en cual se tiene mejor adaptación del suelo y de la flora. Estas deberán ser analizadas mínimo 1 vez a la semana para poder determinar si existe algún cambio en su composición como temperatura, pH, niveles de K, P, N y temperatura.

Después de un periodo de 1 mes, se le reforestaron diversas especies de plantas a cada una de las muestras elaboradas, esto con la finalidad de observar su comportamiento y desarrollo en cada una de las plantas. Este monitoreo se llevó durante un periodo de mes y medio, teniendo un riego continuo de cada muestra para la preservación de vida de las plantas.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el comportamiento del sargazo en función de mejorador de suelo con ayuda de componentes como lo es el triturado, composta y suelo. Durante la investigación se le realizó el pre tratamiento al sargazo y se le realizaron estudios al mismo en forma de licuado, licuado/tamizado y natural para ver su composición química durante un periodo de 3 semanas la información se muestra en el cuadro 1. Y se le realizó de igual forma la prueba de N, P, K como se muestra en el cuadro 2 esto con el fin de poder determinar el nivel de nutrientes para aportar en el sustrato.

Análisis fisicoquímicos				
	Licuado	Licuado/tamizado	Natural 1	Natural 2
<b>Semana 1</b>				
<b>Salinidad</b>	28.93 ppt	28.81 ppt	28.40 ppt	28.74 ppt
<b>Conductividad</b>	48.90 C ms/cm	48.040 C ms/cm	47.24 C ms/cm	47.61 C ms/cm
<b>PH</b>	6.54	6.68	6.60	6.50
<b>Semana 2</b>				
<b>Salinidad</b>	29.82 ppt	29.58 ppt	29.09 ppt	29.43 ppt
<b>Conductividad</b>	50.255 C ms/cm	49.690 C ms/cm	48.999 C ms/cm	49.650 C ms/cm
<b>PH</b>	7.21	7.40	7.86	7.85
<b>Semana 3</b>				
<b>Salinidad</b>	30.71 ppt	30.35 ppt	29.74 ppt	29.64 ppt
<b>Conductividad</b>	51.98 C ms/cm	51.41 C ms/cm	50.84 C ms/cm	50.34 C ms/cm
<b>PH</b>	7.85	7.74	7.65	7.60

Cuadro 1. Análisis químicos del sargazo

Prueba de N, P, K y pH				
Muestra	Nitrógeno	Potasio	Fosforo	PH
<b>Sargazo seco</b>	Bajo- medio	Alto	Alto	5.5
<b>Sargazo húmedo</b>	Bajo	Alto	Medio alto	4.5

Cuadro 2. Prueba N, P, K Y pH del sargazo, seco y húmedo.

La composición de cada muestra utilizada en el estudio se muestra en el cuadro 3. Y a cada una de las muestras se le realizaron análisis físicos para determinar sus principales características de cada una de las muestras elaboradas, la información se muestra en el cuadro 4. En el caso de las muestras que presentaron desprendimiento de gases se le aplicó el producto cal para eliminar o reducir los microorganismos patógenos y los responsables de los olores. Así como la estabilización alcalina con adición de cal presenta la ventaja de una inversión menos costosa y es más fácil de operar que los otros procesos.

Muestras compuestas				
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
<b>Sargazo</b>	25%	50%	40%	30%
<b>Composta</b>	25%	15%	20%	20%
<b>Suelo</b>	25%	15%	20%	30%
<b>Triturado</b>	25%	20%	20%	20%

Cuadro 3. Proporciones de muestras.

Características físicas			
	Olor	Muestra en húmedo	Muestra en seco
<b>Muestra 1</b>	Ligeramente a fermentación	Pardo olivo claro (2.5 y 5/3)	Pardo claro (2.5 y 6/2)
<b>Muestra 2</b>	Ligeramente a fermentación	Pardo fuerte (7.5 y R2 5/3)	Pardo obscuro (7.5 y R2 3/2)
<b>Muestra 3</b>	Ligeramente a fermentación	Amarillo olivo (5 y 7/3)	Pardo amarillo (10R y 5/8)
<b>Muestra 4</b>	fermentación	Pardo amarillo (10R y 4/6)	Amarillo (10R y 7/6)

Cuadro 4. Características físicas de muestras

Después de un mes de adaptación, de las muestras se realizó una reforestación de 30 plantas de diversas especies de plantas como lo fueron; Coco (*coco mucifera*), Uva de mar (*cocoloba uvifera*), Caribeñas (*pseudophoenix sergentii*), Lirio (*himenocalis caribea*), Chit (*thrinax radiata lodd*), Coralillo (*hamelia patens*) y Siricote (*cordia alliodora*). Cada muestra fue regada 3 veces por semana para prolongar el tiempo de vida y adaptabilidad de las plantas en cada muestra, esto se realizó durante un periodo de mes y medio. En el transcurso de tiempo se llevó una bitácora del crecimiento de las plantas tomando como muestra 1 especie de cada planta en cada muestra y así lograr determinar que muestra de sargazo funciona como mejorador de suelo.

#### Conclusiones

Después de analizar los resultados obtenidos dentro del estudio de los diversos análisis fisicoquímicos para determinar las propiedades de las muestras compuestas. Se obtuvo que la muestra compuesta 2, que tuvo el 50% de sargazo en su composición, registró los mejores resultados. Ya que el crecimiento de las plantas fue favorable dando la oportunidad de utilizar en mayor cantidad el sargazo, brindándole una adecuada descomposición natural, sin producción de efectos secundario que afecten a los ecosistemas. Y el poder llevar un aprovechamiento responsable de los recursos con los que ya se cuentan dentro de Grupo Xcaret como lo es; la composta, el triturado y la maquinaria a utilizar, así como el poder tener un mayor aprovechamiento del sargazo que arriba a las costas de la Riviera Maya. Se debe destacar que la elaboración del sustrato es de bajos costos y no se necesita una gran inversión económica para la preservación y reforestación de flora nativa y endémica.

#### Recomendaciones

Aunque la investigación sigue su curso los resultados arrojados muestran una solución a la problemática del sargazo que se presenta hoy día, se sugiere a los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en analizar los componentes fisicoquímicos del sustrato, así como el realizarle análisis microbiológicos, para evitar tener repercusiones o consecuencias en el suelo o flora donde sea utilizado el sustrato.

#### Referencias

- Arturo f. (2010). *Diagnóstico agropecuario, forestal y pesquero del estado de quintana roo*. Agro servicios de campeche, S.P.R. DE R.L. DE C.V.
- Cadena M. (2014). *Efecto de labranza y mejoradores de suelo en humedad y desarrollo radicular*. Tecnología y Ciencias del Agua, vol. V, núm. 2.
- GONZÁLEZ, C.G., SÁNCHEZ-COHEN, I. y GARCÍAARELLANO, D. *Relaciones entre el manejo del huerto de nogal y la porosidad del suelo*. Terra Latino. Vol. 22, 2004, pp. 279-287.
- Veloz E. (2015). *El cambio climático y la situación del Sargassum en el caribe y playas del este*. Asoleste.
- Wilbert, R. O., & Rosa, O. G. (2008). *Utilización de algas marinas como componente de sustratos para la producción de plántulas de acelga y lechuga*. Agricultura orgánica, 39-40.

#### Notas Biográficas

**Carolina Itzel Celso Montiel**. Estudiante de Ingeniera Ambiental en la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji, egresada del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México como Técnico Laboratorista Químico. Participo en un curso de Criminología y Criminalística en el año 2017. En el periodo de Mayo-Agosto del año actual realizo su estadía en Grupo Xcaret para obtener su título como Técnico Superior Universitario en el área de Química Tecnología Ambiental.

**Sonia Hernández González**. Egresada de la licenciatura de Biología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, cuenta una Maestría en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad en el Centro Interdisciplinario de Investigaciones sobre Medio Ambiente y Desarrollo del mismo IPN. Desde hace diez años funge como profesor investigador de la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji, en el Programa Educativo de Ingeniería Ambiental. Se ha desempeñado como Líder del Cuerpo Académico de Ingeniería y Sistemas Ambientales registrado ante PRODEP-SEP. Ha realizado diversas estancias académicas financiadas por PROFOCIE-SEP y PFCE-SEP. Sus principales líneas de Investigación son: 1) Gestión Ambiental, 2) Educación Ambiental, presentado los

resultados obtenidos de sus investigaciones en diversos foros nacionales e internacionales así como diversos medios de divulgación científica.

**Roger Daniel Cruz Magaña.** Egresado del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, ubicada en el municipio de Cocula. Colaboración en el estudio preliminar de la caracterización de la fertilidad de los suelos y del estado nutricional del cocotero (*cocus nucifera* L.) en la zona costera, paraíso tabasco. Desde 1994 hasta actualmente trabaja en Grupo Xcaret en la gerencia del área de ambientación de paisaje. Durante su estancia dentro de parque ha participado en diversos congresos siendo ponente y obteniendo certificados en las diversas áreas como lo son; entomología, Jardines Botánicos, Mariposarios y Orquideología.

**Victor Alfredo Nolasco Arizmendi.** Cuenta con un Doctorado en Ciencia de Materiales por la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente es Profesor de Tiempo Completo del Programa Educativo de Nanotecnología en la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji desde el año 2013 apoyando a las carreras de Nanotecnología, Química área Ambiental y Química Industrial. Se encuentra incorporado al cuerpo académico de sistemas ambientales. Ha sido responsable de proyectos de investigación derivados de servicios tecnológicos en la UTTT y se ha realizado 2 proyectos de investigación con fondos de PRODEP

## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Que es el sargazo?
2. ¿De donde proviene el sargazo?
3. Beneficios del sargazo
4. Consecuencias del sargazo
5. ¿que son los mejoradores de suelos?
6. ¿Que es el suelo?
7. Tipo de suelo en Quintana Roo.
8. Benefios del triturado.
9. Beneficios de la composta.

# BIENESTAR PSICOLÓGICO EN JUBILADOS DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE LA CIUDAD DE MÉRIDA

Dra. Guadalupe Centeno Ley<sup>1</sup>, Dra. Thelma Cetina Canto<sup>2</sup>  
Dra. Cecilia Aguilar Ortega<sup>3</sup> y Mtra. Elizeth Góngora Mendoza<sup>4</sup>

**Resumen— En México, la jubilación aún no es un fenómeno completamente generalizado como en otros lugares. Considerando la importancia de la jubilación y el bienestar psicológico, se planteó este estudio cuyo objetivo era identificar si existen diferencias en el nivel de bienestar psicológico de los jubilados según el puesto que hayan desempeñado (docentes, administrativos y manuales) de un centro de educación superior. Para ello se empleó la Escala de Bienestar psicológico de Ryff (Ryff & Keyes, 1995).**

**Participaron 375 jubilados: 180 fueron docentes, 122 administrativos y 73 trabajadores manuales. Al hacer el análisis de la confiabilidad de las Escalas de Bienestar Psicológico se obtuvo un alpha de Cronbach de .827. Para dar respuesta a la pregunta ¿Habrá diferencias significativas en el bienestar psicológico según el puesto?, se encontró a través del estadístico Chi cuadrado que existen diferencias significativas entre los tres grupos ( $\chi^2=69.136, p<.001$ ). Tomando en cuenta los resultados a manera de conclusión se puede mencionar respecto al bienestar psicológico, los jubilados y jubiladas se conciben diferente respecto al Bienestar psicológico.**

**Palabras clave—Jubilación, Bienestar psicológico.**

## Introducción

En nuestro país respecto a la jubilación falta mucho por hacer, son pocas las personas que gozan de una pensión o sueldo de jubilado que resultan adecuados para cubrir los gastos y necesidades de quienes la cobran. La complicación aumenta si consideramos que la esperanza de vida promedio ha aumentado de manera significativa, pasando de 71.58 en 2011 a 73.3 años para los hombres y 78.3 para las mujeres, de acuerdo con las proyecciones del Sector Salud para 2020.

Así mismo, se estima que la población de personas mayores de 65 años, que en 2015 fue de 12.4 millones de personas, aumente un 27.7% para el 2050 (Rivera Silva, Rodríguez Reyes y Treviño Alanís, 2018).

Este aumento en el promedio de esperanza de vida, el incremento significativo de adultos mayores, la tendencia en la disminución de nacimientos, así como las crisis que experimentan los diferentes sistemas de ahorro para el retiro, convierten el tema de la jubilación en un elemento vital para la agenda pública, pero también para los individuos y las organizaciones (Merca 2.0).

Para Soria Romero y Montoya Arce (2017) la población envejecida demandará atención psicológica y médica con calidad, en lo económico se requerirá que la población activa mantenga a un número cada vez más creciente de adultos mayores dependientes, proporcionándoles un ingreso básico.

Autores como Balderrama Armendáriz y García Pereyra (2016) han señalado las aportaciones como el conocimiento, la responsabilidad, la toma de decisiones, la habilidad verbal entre otras, que pueden hacer los adultos mayores en su trabajo, así mismo han reportado los beneficios de seguir en actividad para conservar la salud física y psicológica, tal como plantea la teoría de la actividad de Tartler (1961), citada por Belando Montoro (s.f). Estas actividades deben de ser remuneradas, ya que la mayoría de las veces, las personas jubiladas no perciben ingresos suficientes para satisfacer sus necesidades, y estas actividades deben de ser de utilidad para otras personas.

De hecho, tal como mencionan Flores Villavicencio et al. (2017) algunos adultos mayores de 70 a 75 años y mayormente las mujeres, realizan actividades para obtener ingresos y costear sus gastos y necesidades básicas, debido en ocasiones por jubilarse a temprana edad o no contar con un sistema de pensión para el retiro.

<sup>1</sup> La Dra. Guadalupe Centeno Ley es Profesora en la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Yucatán, México. [cenley@correo.uady.mx](mailto:cenley@correo.uady.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La Dra. Thelma Cetina Canto es Profesora en la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Yucatán, México. [thelma.cetina@correo.uady.mx](mailto:thelma.cetina@correo.uady.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Cecilia Aguilar Ortega es Profesora en la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Yucatán, México. [cecilag@correo.uady.mx](mailto:cecilag@correo.uady.mx)

<sup>4</sup> La Mtra. Elizeth Góngora Mendoza es Profesora en la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Yucatán, México. [elizeth.gongora@correo.uady.mx](mailto:elizeth.gongora@correo.uady.mx)

Independientemente de que los adultos mayores decidan trabajar durante su jubilación o decidan dedicarse a otras actividades, éstas deben incidir positivamente en su bienestar psicológico. Las organizaciones pueden contribuir con esta tarea, pero no debe comenzar en los meses previos a la jubilación, sino que debe ser parte de los planes de vida y carrera y de vinculación y desvinculación de los colaboradores.

Se define al bienestar psicológico como una dimensional fundamentalmente evaluativa que tiene que ver con la valoración del resultado logrado con una determinada forma de haber vivido (Ryff, 1989 y Ryff & Keyes, 1995). En 2014 Ryff propone un modelo multidimensional del bienestar psicológico, conformado por seis componentes: a) el significado, el propósito y la dirección que las personas le dan a su vida, b) vivir acorde con sus propias convicciones personales (autonomía), c) usar sus talentos personales y su potencial (crecimiento personal), d) gestionar situaciones de la vida (dominio sobre el medio ambiente), e) mantener vínculos profundos y significativos con los demás (relaciones positivas) y f) autoconocimiento, incluyendo la conciencia de las limitaciones personales (autoaceptación).

Tomando en consideración la importancia de la jubilación y el bienestar psicológico, se planteó este estudio que tuvo como objetivo identificar si existen diferencias en el nivel de bienestar psicológico de los jubilados según el puesto que hayan desempeñado (docentes, administrativos y manuales) y si presentan diferencias hombres y mujeres. Para ello se empleó la Escala de Bienestar psicológico de Ryff que contempla seis dimensiones: apreciación positiva de sí mismo(a), capacidad para manejar de forma efectiva el medio y la propia vida, alta calidad de los vínculos personales, creencia de que la vida tiene un propósito y significado, sentimiento de que se va creciendo y desarrollándose a lo largo de la vida y sentido de determinación (Ryff & Keyes, 1995).

### **Descripción del Método**

La presente investigación fue un estudio exploratorio pues pretendía dar respuesta a las preguntas de investigación y transversal por que se realizó con una población y momento determinados, también fue inferencial pues se quería saber si habían o no diferencias significativas por el tipo de puesto desempeñado y entre hombres y mujeres (Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018).

#### *Participantes*

Se trabajó con un total de 375 participantes, de los cuales el 59.7% (224) fueron hombres y 40.3% (151) mujeres. A partir de estas cantidades totales, 61 hombres y 61 mujeres pertenecían al personal administrativo; 90 hombres y 90 mujeres al personal docente y 73 hombres conformaron el grupo de personal manual, cabe señalar que hace más de 30 años en este puesto solo se contrataban hombres.

#### *Instrumento*

En esta investigación se utilizó la Escala de Bienestar Psicológico de Ryff versión adaptada por Díaz, et al. (2006) conformada por 39 reactivos, con 6 opciones de respuesta que va del 1 (Muy inadecuado para describirme) al 6 (Muy adecuado para describirme) y plantea 6 dimensiones generadoras del bienestar.

A continuación, se define cada dimensión y el los reactivos que conforman cada escala: Autoaceptación: tener actitudes positivas hacia uno mismo, es una característica fundamental del funcionamiento psicológico positivo (Keyes, Ryff y Shmotkin, 2002) reactivos 1, 7, 13, 19, 25 y 31; Relaciones positivas: mantener relaciones sociales estables y tener amigos en los que puedan confiar, capacidad de amar como componente fundamental del bienestar y la salud mental reactivos 2, 8, 14, 20, 26 y 32; Autonomía: las personas requieren tener sus propias convicciones y mantener independencia y autoridad personal (Ryff & Keyes, 1995) 3, 4, 9, 10, 15, 21 y 27; Dominio del ambiente: habilidad para elegir o crear entornos favorables para satisfacer deseos y necesidades 5, 11, 16, 22, 28, 35 y 39; Propósito en la vida: la tienen las personas que son capaces de marcarse metas, objetivos que les permitan llevar su vida a cierto nivel, 6, 12, 17, 18, 23 y 29 y Crecimiento personal: implica que se logren todas las anteriores y que exista una continuidad en el propio autodesarrollo, o sea, un funcionamiento óptimo para desarrollar potencialidades y llevar al máximo sus capacidades (Keyes, et al. 2002) reactivos 24, 30, 34, 36, 37 y 38.

#### *Procedimiento*

Para llevar a cabo la aplicación de las escalas se solicitó a las autoridades y a la Asociación de Jubilados y pensionados del centro de Educación Superior, los permisos correspondientes y a cada participante se le pidió su autorización y se le externó el manejo confidencial de la información proporcionada. La mayoría de la aplicación de los instrumentos se llevó a cabo a través de una entrevista, ya que algunas personas refirieron no ver bien.

#### *Resultados*

Utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparar los valores obtenidos por los tres grupos (manual, administrativo y docente) en la Escala de Bienestar Psicológico de Ryff se obtuvieron los siguientes datos.

En cuanto al Bienestar Psicológico en general se encontró a través del estadístico *Chi-cuadrado* que existen diferencias significativas entre los 3 grupos ( $\chi^2=69.136, p<.001$ ), por lo que, de acuerdo con los resultados, se puede



rechazar la hipótesis nula, y concluir que hay diferencias en cuanto al Bienestar Psicológico entre el personal manual, administrativo y docente, como se puede observar en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Comparación de tres grupos en Bienestar Psicológico.

Personal	Media	d.e.	Rango promedio
Manual	4.27	.54	93.45
Administrativo	4.93	.6	213.62
Docente	4.91	.52	208.98

**Fuente:** elaboración propia

Y con relación a la siguiente pregunta de la investigación, ¿si habrá diferencias respecto a ser hombre y mujer? se realizó un contraste entre sexos dividiendo el tipo de personal administrativo o docente, cabe aclarar que no se realizó un contraste a través de criterio de personal manual, ya que este grupo está formado exclusivamente por hombres.

Analizando los resultados se encontró que existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en la variable de Bienestar Psicológico para el grupo de personal administrativo ( $Z=-3.686$ ,  $p<.001$ ), de igual manera se encontraron diferencias significativas en la variable sexo en el Personal docente ( $Z=-3.177$ ,  $p=.001$ ), por lo que se puede concluir que hombres y mujeres tienen una percepción diferente en cuanto al Bienestar Psicológico, tal como se muestra en la Tabla 2, manifestando que se rechaza la pregunta de la investigación.

**Tabla 2.** Contraste entre Hombres y Mujeres en Bienestar Psicológico.

Personal	Sexo	Media	d.e.	Z	Sig.
Administrativo	Hombres	4.71	.64	-3.686	.001*
	Mujeres	5.15	.48		
Académico	Hombres	4.79	.51	-3.177	.001
	Mujeres	5.03	.51		

(\*= $\text{sig}<.001$ )

**Fuente:** elaboración propia

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Tomando en cuenta los resultados a manera de conclusión se puede mencionar respecto al bienestar psicológico, que las jubiladas presentan mayores niveles de bienestar psicológico, respecto a los hombres, mostrando incluso una mejor percepción las mujeres que realizaban trabajos administrativos que las que se dedican a la docencia, aunque la diferencia es mínima. Y tal como lo muestran Ferrada Mundaca y Zavala Gutiérrez (2014) en su estudio, las mujeres de la Región del Bío-Bío en Chile, presentan mayores niveles de bienestar psicológico que los hombres y más, si viven una vejez activa, participando en programas voluntarios.

En la mayoría de los estudios llevados a cabo con personas adultas, se ha encontrado la importancia de mantenerse activo, considerando la Teoría de la actividad como marco referencial psicológico, que refiere la importancia del adulto mayor de adaptarse con mayor facilidad, mientras más activo y comprometido esté. El desempeñar ciertos roles y responsabilidades durante el envejecimiento le resultará crucial para su percepción como persona y para su adaptación en la sociedad.

### Conclusiones

La jubilación en la mayoría de los casos es algo que inicia antes de la salida laboral, para algunos esto ocurre a los 50 años, para otros hasta después de los 65, lo ideal es que todas y todos los que se jubilen deben de contar con un programa de formación que les permita adaptarse a esta nueva condición y que propicie estar más conscientes de lo que están próximos a afrontar (Aguilera Velasco, et al., 2015) y (Ponce Laguardia, et al. (2017).

Para Aguilera Velasco y Torres López (2008) los trabajadores que tienen un plan y proyecto definido de jubilación, la perciben como una oportunidad de crecimiento, de fortalecimiento de las relaciones sociales y familiares y perciben de manera consciente su entorno, lo que favorece una mejor adaptación a este cambio.

Otro factor a considerar es el número de adultos mayores, este incremento acompaña nuevos planteamientos, tales como su participación en la vida económicamente activa una vez ya jubilados y su contribución a través del voluntariado (Ferrada Mundaca y Zavala Gutiérrez, 2014), lo que les permita estar activos, propiciando con ello, una mejor adaptación a esta nueva etapa y a una mejor percepción de su bienestar y calidad de vida.

Para conocer con más detalle el bienestar psicológico de los jubilados y jubiladas en México y en nuestro estado Yucatán, se sugiere incluir a otras poblaciones y muestras, tales como centros educativos, laborales, sindicatos, etc., así como realizar alianzas con instituciones gubernamentales y municipales para establecer convenios de colaboración, con la finalidad de identificar el bienestar psicológico de los jubilados o próximos a jubilarse e implementar programas de preparación para la jubilación, lo que propicie una mejor adaptación, no solo de los jubilados, su familia y las personas con las que se relaciona, así como preparar a la organización respecto a la planeación de la sucesión de sus recursos humanos .

Balderrama Armendáriz y García Pereyra (2016) proponen que las políticas para la jubilación y retiro, deben de tener una perspectiva más humana, considerando a las personas por su sexo, carga de trabajo y condiciones labores, y que al mismo tiempo esto impacte en la disminución de los costos de los sistemas de salud y en el incremento de la calidad de vida de las personas.

Los investigadores dedicados al tema de la jubilación deben de seguir explorando las experiencias de las personas próximas a jubilarse como las ya jubiladas, que permitan comprender la transición de la etapa activa como de la del retiro, identificando los aspectos que favorecen y mejoran la calidad de vida y el bienestar psicológico durante el proceso de la jubilación.

### Recomendaciones

Se sugiere realizar más investigaciones respecto al bienestar psicológico en adultos jubilados y próximos a jubilarse, así como hacer redes con universidades o centros de investigación tanto a nivel nacional como internacional, para intercambiar resultados y con base en ello, realizar programas que favorezcan el fortalecimiento del bienestar psicológico.

Al igual, es importante dar a conocer los resultados de las investigaciones realizadas a las autoridades de los centros laborales, para que tengan más conciencia respecto a incrementar la calidad de vida y bienestar de sus trabajadores.

### Referencias

- Aguilera Velasco, M. A. y Torres López, T. M. (2008) Vivencias de jubilación y prejubilación en odontólogos. *Revista Salud Pública y Nutrición*. 9 (1) 1-9. Recuperado del portal de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 207-376-1-SM.pdf
- Aguilera Velasco, M.A., Delgado García, D.D., Marrero Santos, M.L y Torres López, T.M. (2015). Experiencias de la despedida laboral para la jubilación en académicos universitarios. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*. 16(3), 26-39. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/323664318\\_EXPERIENCIAS\\_DE\\_LA\\_DESPEDIDA\\_LAB](https://www.researchgate.net/publication/323664318_EXPERIENCIAS_DE_LA_DESPEDIDA_LAB)
- Balderrama Armendáriz, C. y García Pereyra, R. (2016). Envejecimiento y género en México: condiciones ignoradas en el trabajo. *CULCyT* 13 (58).
- Belando Montoro, M. (s.f). *Modelos sociológicos de la vejez y su repercusión en los medios: reconstruyendo identidades. Una visión desde el ámbito educativo*. Recuperado de Dialnet-ModelosSociologicosDeLaVejezYSuRepercusionEnLosMed-2651197.pdf
- Díaz, D., Rodríguez-Carvajal, R., Blanco, A., Moreno-Jiménez, A., Gallardo, I., Valle, C. y van Dierendonck, D. (2006). Adaptación española de las escalas de bienestar psicológico de Ryff. *Psicothema*. 18, (3), 572-577.
- Ferrada-Mundaca, L. y Zavala-Gutiérrez, M. (2014). Bienestar psicológico: adultos mayores activos a través del voluntariado. *Ciencia y Enfermería*. XX (1), 123-130. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3704/370441815011.pdf>
- Flores-Villavicencio, M.E., Decena-Hernández, K., Vega-López, M.G., Cervantes-Cardona, G.A., Meza-Flores, I.J. y Valle-Barbosa, M.A. (2017). Transición del adulto mayor productivo al envejecimiento activo. *Revista Médico-Científica de la Secretaría de Salud Jalisco*. 4(1) enero-abril, 48-56 Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2017/sj171g.pdf>
- Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C.P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2018. Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad (adultos mayores). Comunicado de prensa No. XXX/18. 27 de septiembre de 2018. Disponible en [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2018/edad2018\\_nal.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2018/edad2018_nal.pdf)
- Keyes, C., Ryff, C. & Shmotkin, D. (2002). Optimizing well-being: the empirical encounter of two traditions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82, 1007-1022
- Mesa Editorial merca 2.0. (2018). Tasas de natalidad y mortalidad en México. *Merca 2.0*. Publicado el 05 de mayo de 2018. Recuperado de <https://www.merca20.com/tasas-de-natalidad-y-mortalidad-en-mexico/>
- Rivera Silva, Rodríguez Reyes y Treviño Alanís (2018). *El envejecimiento de la población mexicana*. Disponible en <http://www.redalyc.org/jatsRepo/4577/457754052023/html/index.html>

- Ryff, C. (1989). In the eye In the eye of the beholder: Views of psychological well-being among middle-aged and older adults. *Psychology and again*, 4(2), 195-210.
- Ryff, C. (2014). Psychological well-being revisited: advances in the science and practice of eudaimonia. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 83(1), 10-28.
- Ryff, C. & Keyes, C. (1995). The structure of psychological well-being revisited. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(4), 719-272.
- Soria Romero, Z. y Montoya Arce, B. (2017). Envejecimiento y factores asociados a la calidad de vida de los adultos mayores en el Estado de México. *Papales de población*. 23(93) Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11252977003>