

# Correlación entre los sólidos solubles y la impedancia eléctrica como método para determinar la madurez del mango

Ing. Alan Medina Zepeda<sup>1</sup>, Dr. Marcela Gaytán Martínez<sup>2,3</sup> y  
Dr. Eduardo Morales Sánchez<sup>4</sup>.

**Resumen**— El mango es una fruta climatérica senescente que presenta varias etapas de maduración. Una forma de determinar el grado de maduración del mango es por la medición de sólidos solubles, sin embargo, es una prueba destructiva. Otra forma alternativa de obtener información del interior de un cuerpo biológico, como de frutas o verduras, es a través de sus propiedades dieléctricas, como la impedancia eléctrica, la cual está presente en todos los tejidos orgánicos. El análisis de impedancia eléctrica es una técnica que no conlleva a la modificación física o químicamente del cuerpo a analizar. En la literatura se ha aplicado la técnica de impedancia eléctrica para determinar la madurez del mango. Sin embargo, no se reporta la medición en 360 grados de la impedancia. Este artículo propone un método para medir la impedancia eléctrica en 360 grados (IE-360) para determinar la madurez del mango. Para ellos se propone mostrar la correlación existente entre la medición de impedancia eléctrica del mango, la medición de sólidos solubles y el grado de madurez del mango. Determinando la correlación ya se podrá conocer el grado de madurez del mango solo por la medición de impedancia eléctrica.

**Palabras clave**—Impedancia eléctrica, Sólidos solubles, Madurez del mango, Correlación.

## Introducción

Existe diversos métodos para conocer la madurez del mango tales como la determinación de sólidos solubles o formas más simples como palparlo, entre otros. Sin embargo, esta es la primera vez que se experimenta con un método sencillo y no destructivo para poder determinar la madurez del mango. El método está basado en la técnica de la Tomografía de impedancia eléctrica (TIE), donde, la distribución de la impedancia es recreada partiendo de una serie de mediciones alrededor del mango, en la parte más ancha de este, haciendo que la medición sea adecuada y representativa.

De acuerdo con Neto et al., (2017) el mango (*Mangifera indica L.*) es una fruta tropical de gran importancia agrícola, su comercialización es, principalmente, como un producto natural y recién cortado, pero también como un artículo de gran diversidad en alimentos procesados (Santos et al., 2015). Su manipulación, transporte y almacenamiento trae consigo problemas para la calidad de la fruta, debido a su vulnerabilidad a altas o bajas temperaturas, y a agentes patógenos.

Algunas características extrínsecas utilizadas para determinar la madurez del mango sin destruir la fruta son: el color, defectos visibles, firmeza, forma, tamaño y densidad (Slaughter, 2009). Sin embargo, existen otros atributos de calidad de una fruta fresca como lo son los aspectos de calidad intrínsecos como la acidez, contenido de sólidos solubles, pH y vitaminas. No obstante, uno de los indicadores más importantes para medir la madurez, dulzura y la calidad postcosecha de la fruta es el contenido de sólidos solubles (Pu et al., 2015), que en el caso de las frutas son los azúcares tales como fructuosa, glucosa, sacarosa y sorbitol (Guan et al., 2015). Los sólidos solubles suelen determinarse mediante un refractómetro una vez extraído el jugo de la pulpa (Leiva-valenzuela et al., 2013). Este método ha sido utilizado como un referente confiable en investigaciones relacionadas con la validación de métodos no destructivos para la evaluación de la calidad del mango (Elmasry et al., 2007; Peng y Lu, 2008; Mendoza et al., 2011; Rajkumar et al., 2012).

Venkaesh (2005) y González (2014) coinciden en que la forma de conocer internamente un cuerpo biológico sin destruirlo, es a través de medir la impedancia eléctrica, la cual es una propiedad eléctrica presente en todos los

<sup>1</sup>Ing. Alan Medina Zepeda es Estudiante de la Maestría en Ingeniería de Calidad y Productividad de la Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, Querétaro. [alan250192@gmail.com](mailto:alan250192@gmail.com)

<sup>2</sup> La Dra. Marcela Gaytán Martínez es Profesora-Investigador de la Maestría en Ingeniería de Calidad y Productividad de la Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, Querétaro [marcelagaytanm@yahoo.com.mx](mailto:marcelagaytanm@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> La Dra. Marcela Gaytán Martínez es Profesor-Investigador en el Posgrado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Research and Graduate Studies in Food Science, School of Chemistry, Universidad Autónoma de Querétaro. Cerro de las Campanas S/N. Col. Centro. C.P. 76010, Santiago de Querétaro, México.

<sup>4</sup> El Dr. Eduardo Morales Sánchez es Profesor del Instituto Politécnico Nacional. CICATA-IPN Unidad Querétaro, Santiago de Querétaro, Querétaro, [emoraless@ipn.mx](mailto:emoraless@ipn.mx)

tejidos orgánicos.

Desde un enfoque macroscópico los materiales biológicos son considerados dieléctricos no homogéneos, sin embargo, desde un punto de vista microscópico, la célula es conductora debido a que existe una conectividad iónica en el contenido de soluciones orgánicas, por tanto, las membranas celulares no se consideran conductoras, ya que la densidad, la dispersión estructural de las células y las propiedades de cada tipo de tejido influyen en las propiedades eléctricas de los tejidos (Kertész et al., 2015).

La temperatura, porosidad y densidad son factores que afectan en la medición de impedancia eléctrica del material biológico, sin embargo, la presencia de agua, la diferencia de energía en cada tejido y la propiedad de sorción son, sin duda alguna, los factores más significativos a contemplar durante una medición (Hlaváčová, 2003). Las propiedades eléctricas de los materiales biológicos se pueden medir por varios métodos y se pueden usar en una amplia gama de disciplinas e industrias (Venkatesh y Engineering, 2005; Miclaus y Morega, 2010; Jha et al., 2011; Kovalyshyn et al., 2013; Paszkowski et al., 2014).

El análisis de impedancia eléctrica es una técnica que no conlleva la modificación física o química del cuerpo a analizar y se ha aplicado en varios campos de investigación, también se le conoce como Espectroscopía de Impedancia Eléctrica (EIS). Ésta se ha utilizado ampliamente en agricultura (Hajimorad et al., 2016), fisiología vegetal (Scientific et al., 2018), e ingeniería de alimentos para el estudio de frutas como el plátano (Chowdhury et al., 2017), la fresa (J. R. González-Araiza, M. C. Ortiz-Sánchez, 2016), el aguacate (Islam et al., 2018), cítricos (Chowdhury et al., 2017), entre otros. El cambio en la composición química, anatómica y fisiológica de un tejido biológico, hace que la impedancia eléctrica y otras propiedades eléctricas también cambien (Hafezi y Kundu, 2018).

Kovalyshyn et al. (2013) reportaron que las propiedades eléctricas de materiales biológicos pueden medirse mediante diversos métodos y pueden utilizarse en una amplia gama de disciplinas e industrias. La oposición al paso de corriente alterna, denominada reactancia, y la resistencia son características propias de la impedancia, se toman como función de la frecuencia y, de acuerdo con el procedimiento de medición, los datos de la impedancia se registran mediante una computadora, en un software, para su análisis (Nakawajana et al., 2016). El método impedancia eléctrica se puede utilizar para la medición de la madurez del mango.

Un método que no ha sido explorado es la impedancia eléctrica, que, usada en material biológico, mediante la inyección de voltaje, se puede conseguir información acerca de cambios físicos y químicos de los tejidos. Esta técnica ha sido utilizada en varias frutas, por ejemplo, fresa, kiwi, pepino, manzana, etc. (Gonzalez, 2014). También, ha sido usada esta propiedad para determinar la densidad ósea, utilizando la Tomografía de impedancia eléctrica, con la cual se pueden generar mapas de conductividad eléctrica del material óseo (San-Pablo-Juárez et al., 2017), y podría ser una alternativa para determinar la madurez del mango.

Por lo que el objetivo de este artículo es determinar la correlación entre los sólidos solubles, la impedancia eléctrica y el grado de madurez del mango.

### Descripción del Método

#### *Materiales*

Se usaron mangos 'Haden' (*Mangifera indica L.*), cada uno aparentemente de diferente madurez, comprados en la central de abastos de Querétaro, Querétaro 2019. Los cuales se definieron como Mango 1, 2, 3, 4 y 5 por la madurez que estos presentan con base a la escala propuesta por mangoboard.org.

#### *Equipo usado para medir impedancia*

Medidor LCR Hioki® 3532-50 de 4 terminales (Hcur, Lcur, Lpot y Hpot). Para medir de manera homogénea y representativa el mango, se propone medir la impedancia eléctrica en 360 grados (IE-360). Para ello se utilizó la metodología de Tomografía de impedancia eléctrica propuesta por San-Pablo-Juárez et al., 2017. La metodología IE-360 consiste en colocar alrededor del mango una banda elástica con 8 electrodos de cloruro de plata 3M® numerados del 1 al 8 para determinar su localización espacial. En la Figura 1 se observa la posición de la banda y los electrodos. Las terminales Hcur y Lcur se fijaron inicialmente a los electrodos 1 y 2, mientras que el otro par de terminales Lpot y Hpot se rotaron sobre los demás electrodos, empezando por el 3-4, después 4-5, 5-6, 6-7 y 7-8, como se muestra en el bosquejo de la Figura 2.



Figura 1. Configuración de la conexión de los electrodos en el mango al medidor de impedancia.

Con lo anterior, se generaron las primeras 5 mediciones. Para obtener los siguientes datos se volvió a hacer el mismo procedimiento, pero ahora fijando las terminales Hcur y Lcur en los electrodos 2 y 3, donde se obtienen 5 mediciones más (4-5, 5-6, 6-7, 7-8, 8-1). Se llevo a cabo este procedimiento hasta regresar a la posición 1-2 de las terminales Hcur y Lcur, obteniendo en total 40 mediciones, lo que significa que la impedancia fue medida desde todas las posiciones del mango garantizando que el resultado sea característico de la condición del mango. Las mediciones se realizaron con una corriente de 0.01mA y una frecuencia de 1kHz. De estas mediciones de impedancia se obtuvieron los valores de la amplitud de la impedancia ( $Z$ ) para el procesamiento de los datos (Correlación de Pearson, regresión lineal, ANOVA y Tukey).

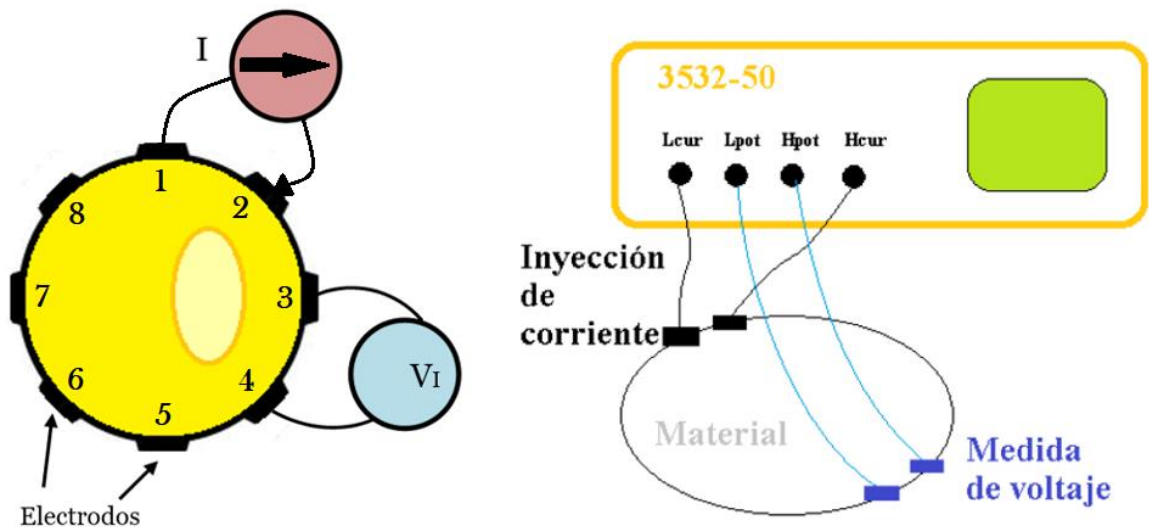


Figura 2. Inyección adyacente. Medición a 4 puntas con el medidor de impedancias.

#### *Color de la cascara*

Se midió el color de la cascara con un colorímetro PCE-TCR 200, previamente calibrado con blanco y negro. Se tomaron 5 mediciones a cada mango en diferentes zonas (centro, norte, sur, este y oeste) y se promediaron los resultados (Comum, 2013).

#### *Preparación de la muestra y medición del color de la pulpa.*

Se homogeneizó la pulpa del mango con en una licuadora Osterizer, posteriormente en cajas Petri se le midió su color utilizando el colorímetro PCE-TCR 200, con 5 mediciones para cada muestra. Después, se centrifugó a 8000 rpm por 10 minutos para separar los distintos componentes de la pulpa, ya que las mediciones se realizaron con más exactitud y sin discrepar en los resultados con la solución sin fibra. Lo obtenido se usó para determinar la conductividad eléctrica, el pH, la acidez titulable y los sólidos solubles (Nom--scfi- y De, 2020).

#### *Conductividad*

Con un potenciómetro Conductronic PC18 y su conductímetro, se midió la conductividad introduciendo el dispositivo en la solución preparada que se describe anteriormente, los resultados se expresan en miliSiemens (mS).

#### *pH*

La acidez de la pulpa del mango se determinó midiendo su pH utilizando el mismo potenciómetro, pero esta vez con el electrodo que mide acidez, previamente calibrado con solución amortiguadora estándar de pH 4.0 y pH 7.0 (Andrade-herrera et al., 2019).

#### *Acidez titulable*

La acidez titulable (TA por sus siglas en inglés) se determinó, también, con potenciómetro utilizando una solución compuesta por 1 ml de jugo y 40 ml de agua destilada. Para alcanzar su punto de equilibrio, es decir, pH=8.1; se agregó hidróxido de sodio 0.1 N. La técnica de titulación se llevó a cabo con una bureta manual de 25ml con resolución de 0.1ml (Karl et al., 2016).

#### *Sólidos solubles*

Los sólidos solubles (SS por sus siglas en inglés) se determinaron con un refractómetro Yieryi® (fabricado en china), calibrado a 20° C y rango de operación de 0 a 30° Brix. Las mediciones se realizaron con 1 ml de jugo. Los resultados se expresaron en ° Brix (Karl et al., 2016).

#### *Análisis estadístico*

Las mediciones fueron realizadas por triplicado en el caso de la acidez titulable, pH, conductividad y Sólidos solubles. Para las mediciones de color se realizaron 5 mediciones en diferentes puntos de cada muestra. Para las mediciones de impedancia se realizaron 40 para cada mango. Y para hacer las comparaciones de todas las mediciones se utilizó la correlación de Pearson, tomando como referencia los Sólidos solubles. También se realizó Regresión lineal, ANOVA y Tukey para cada parámetro medido con un nivel de significancia de 95%, procesado en Minitab 17®.

## **Resultados**

#### *Sólidos Solubles Totales*

Las mediciones de los sólidos solubles se llevaron a cabo para conocer la madurez del mango, puesto que es una de las formas más exactas para determinarla, y así tomarla como referencia para hacer comparaciones con las demás mediciones. Como se observa en la Tabla 1, los sólidos solubles aumentan de acuerdo a los escenarios de madurez, basándonos en la escala propuesta por mangoboard.org (NMB, 2017).

La relación lineal entre los sólidos solubles y grado de madurez, se muestra en la siguiente ecuación:

$$\text{Grado de madurez mango} = -2.8 + (0.51) (\text{sólidos solubles}) \quad \text{Ec.1}$$

Tabla 1. Contenido de sólidos solubles de cada mango

Mango	Sólidos solubles (°Bx)
1	7±0.05
2	10±0.05
3	12±0.05
4	13±0.05
5	15±0.05

*Color de la pulpa*

En la medición del color en la pulpa, se obtuvieron diferentes comportamientos en los distintos parámetros que este estudio conlleva. De acuerdo con la madurez de cada mango el parámetro L (luminosidad) muestra una fuerte correlación de 95.8%, mientras que los parámetros a (coordenadas rojo/verde) y H (matiz) presentan una correlación moderada de 63.7% y 63.2% respectivamente, con un  $p < 0.05$ . En los parámetros b (coordenadas amarillo/azul) y C (croma) la correlación fue de 37.8% y 31.4% ambos con un  $p > 0.05$ . Por lo que no se considera como significativa; todas estas correlaciones calculadas con el método de Pearson. Se realizó análisis de varianza para cada parámetro, donde se encontró diferencia significativa en L, a, C y H, con un nivel de confianza del 95% y un  $p < 0.05$ . Con el método de Tukey se identificaron 5 grupos en el parámetro L, 3 en C y 2 en a, b y H.

Tabla 2. Color de la pulpa y sólidos solubles

Mango	L*	a*	b*	C*	H*	Sólidos solubles (°Bx)
1	59.964±0.55 <sup>A</sup>	-3.444±0.08 <sup>B</sup>	18.044±0.61 <sup>B</sup>	18.498±0.67 <sup>BC</sup>	100.874±0.35 <sup>A</sup>	7±0.05
2	50.102±0.33 <sup>B</sup>	-3.234±0.07 <sup>B</sup>	19.158±1.26 <sup>AB</sup>	19.428±1.25 <sup>A<sup>BC</sup></sup>	99.604±0.55 <sup>A</sup>	10±0.05
3	47.406±0.45 <sup>D</sup>	-3.172±0.29 <sup>B</sup>	20.186±0.70 <sup>A</sup>	20.436±0.70 <sup>A</sup>	98.936±0.85 <sup>A</sup>	12±0.05
4	48.628±0.61 <sup>C</sup>	-3.024±0.24 <sup>B</sup>	17.85±1.20 <sup>B</sup>	18.26±1.16 <sup>C</sup>	99.428±0.56 <sup>A</sup>	13±0.05
5	41.562±0.28 <sup>E</sup>	-0.714±0.20 <sup>A</sup>	20.026±0.53 <sup>A</sup>	20.038±0.53 <sup>AB</sup>	91.996±0.51 <sup>B</sup>	15±0.05

Se presenta la media ± la desviación estándar de cinco muestras independientes. Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre las muestras ( $p < 0.05$ ).

En la Tabla 2 se exponen los resultados de las mediciones y la comparación de medias. Y en la Figura 3 se muestra la regresión lineal para el parámetro L, el cual fue el único que presentó un porcentaje importante, donde se observa que entre mayor sean sus niveles de sólidos solubles disminuye su Luminosidad, y dado este comportamiento se puede considerar predictivo. Los parámetros a, b, C y H en su regresión lineal presentaron porcentajes de 40.6%, 14.3%, 9.8% y 40% respectivamente.

La ecuación de línea recta correspondiente para sólidos solubles y color L es:

$$\text{Sólidos solubles (°Bx)} = 33.1 - (0.43) (\text{Luminosidad L})$$

Ec.2

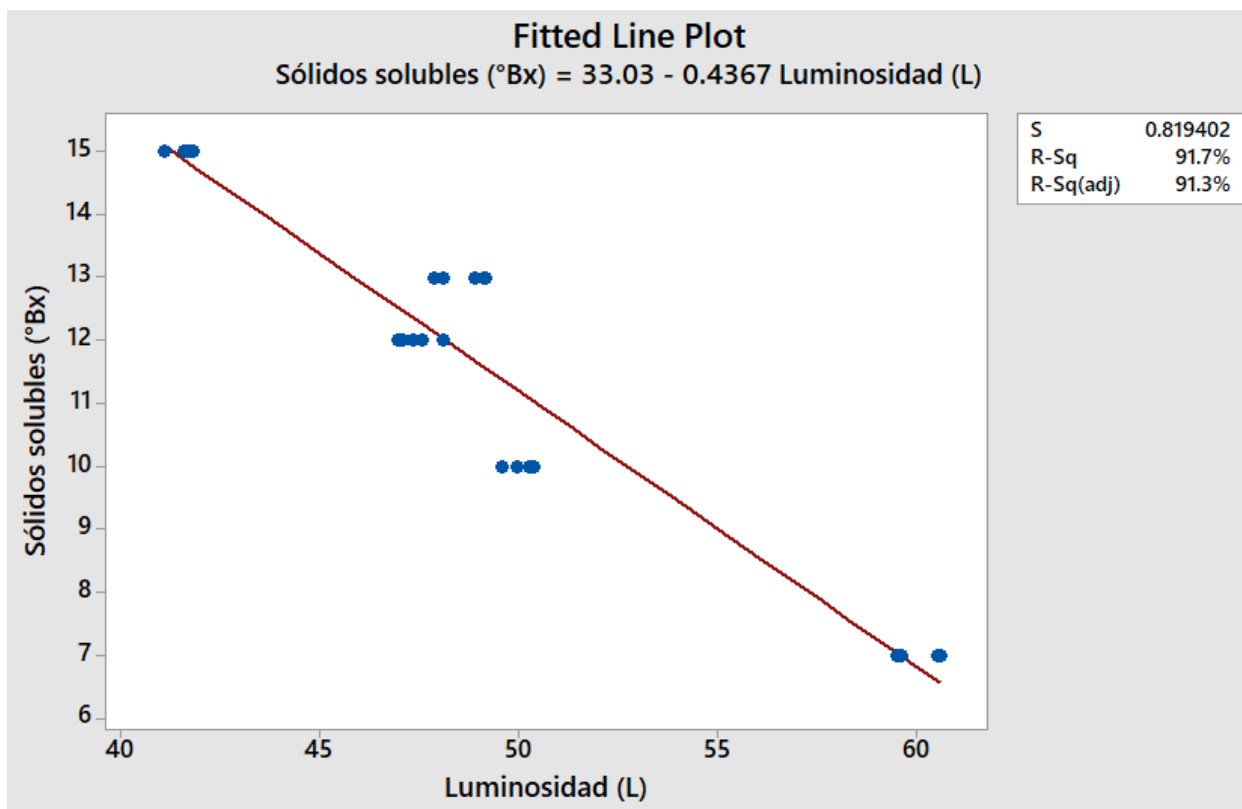


Figura 3. Regresión lineal entre el parámetro L y sólidos solubles

*Color de la cascara*

El color de la cascara de los mangos no mostró correlación significativa en ninguno de los parámetros; L=18.5%, b=20.6%, C=10.8% y H=31.9%, con un P>0.05 y a=42.9%, con un P<0.05. En cuanto a la Regresión lineal la R-Sq fue de: L=3.4%, a=18.4%, b=4.3%, C=1.2% y H=10.2%. Se realizó análisis de varianza para todos los parámetros y solo se encontró diferencia de promedios en L con un P=0.01, sin embargo, al hacer la prueba de Tukey solo se observó diferencia entre el mango 4 y 5. La Tabla 3 muestra los resultados.

Tabla 3. Color de la cascara y sólidos solubles

Mango	L*	a*	b*	C*	H*	Sólidos solubles (°Bx)
1	45.694±7.19 <sup>AB</sup>	-10.972±3.56 <sup>A</sup>	24.818±11.33 <sup>A</sup>	27.508±10.81 <sup>A</sup>	110.416±2.97 <sup>A</sup>	7±0.05
2	41.922±2.76 <sup>AB</sup>	-5.722±6.14 <sup>A</sup>	24.496±4.62 <sup>A</sup>	25.604±5.54 <sup>A</sup>	101.246±12.57 <sup>A</sup>	10±0.05
3	43.05±3.30 <sup>AB</sup>	-8.838±3.45 <sup>A</sup>	26.082±6.25 <sup>A</sup>	27.828±5.60 <sup>A</sup>	96.298±23.13 <sup>A</sup>	12±0.05
4	49.916±2.91 <sup>A</sup>	-3.52±4.91 <sup>A</sup>	33.694±3.16 <sup>A</sup>	34.784±4.40 <sup>A</sup>	95.446±7.29 <sup>A</sup>	13±0.05
5	38.958±4.81 <sup>B</sup>	-5.01±1.90 <sup>A</sup>	25.68±3.67 <sup>A</sup>	26.216±3.74 <sup>A</sup>	100.964±4.03 <sup>A</sup>	15±0.05

Se presenta la media ± la desviación estándar de cinco muestras independientes. Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre las muestras (p<0.05)

*Acidez titulable y pH*

Según Comum (2013) el pH aumenta conforme transcurre el tiempo, mientras que la acidez baja. Sin embargo, en esta experimentación ambas mediciones no presentaron un comportamiento definido. La acidez titulable y el pH se compararon con los sólidos solubles mediante el método de Pearson y no se encontró correlación significativa;  $pH=37.1\%$  y  $Acidez\ titulable=43.9\%$ , ambos con un  $P>0.05$ . En cuanto a su regresión lineal, ambas presentan una R-Sq muy baja:  $pH=13.7\%$  y  $Acidez\ titulable=19.3\%$ . Se realizó el análisis de varianza para pH y Acidez titulable y en ambas se encontró diferencia entre las medias con un  $P<0.05$ . Para identificar los mangos que presentaron diferencias se usó el método de Tukey donde encontramos que solo el pH del mango 5 es diferente a los demás, mientras que la Acidez titulable se encontraron 3 grupos diferentes. En Tabla 4 podremos observar los resultados.

Tabla 4. Acidez titulable, pH y sólidos solubles

Mango	pH	Acidez titulable (%)	Sólidos solubles (°Bx)
1	3.21±0.01 <sup>A</sup>	0.85±0.03 <sup>B</sup>	7±0.05
2	3.29±0.05 <sup>A</sup>	1.06±0.03 <sup>A</sup>	10±0.05
3	3.24±0.02 <sup>A</sup>	0.72±0.03 <sup>B</sup>	12±0.05
4	2.3±0.17 <sup>B</sup>	1.07±0.14 <sup>A</sup>	13±0.05
5	3.11±0.01 <sup>A</sup>	0.46±0.03 <sup>C</sup>	15±0.05

Se presenta la media ± la desviación estándar de cinco muestras independientes. Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre las muestras ( $p<0.05$ )

#### Conductividad

Se encontró una correlación significativa pero moderada entre los sólidos solubles y la conductividad, utilizando el método de Pearson obtuvimos un porcentaje de 77.4% con un  $P<0.05$ . Sin embargo, el porcentaje que resultado de la regresión lineal fue de 59.9% el cual es bajo para considerarse predecible (Figura 4). Se encontró diferencia estadística al realizar el análisis de varianza con un  $P<0.05$ , y se aplicó el método de Tukey para identificar los mangos que presentaban diferencia, donde se encontraron 4 grupos, siendo los mangos 1 y 2 los que no mostraron diferencias. En la Tabla 5 se observan los resultados, donde se muestra la conductividad expresada en miliSiemens.

Entonces la ecuación que relaciona los sólidos solubles con la conductividad es:

$$\text{Sólidos solubles (°Bx)} = 30.94 - (6.76) (\text{mS})$$

Ec.3

Tabla 5. Conductividad y sólidos solubles

Mango	Conductividad (mS)	Sólidos solubles (°Bx)
1	3.26±0.02 <sup>A</sup>	7±0.05
2	3.23±0.02 <sup>A</sup>	10±0.05
3	2.47±0.02 <sup>D</sup>	12±0.05
4	2.78±0.3 <sup>B</sup>	13±0.05
5	2.68±0.02 <sup>C</sup>	15±0.05

Se presenta la media ± la desviación estándar de cinco muestras independientes. Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre las muestras ( $p<0.05$ )

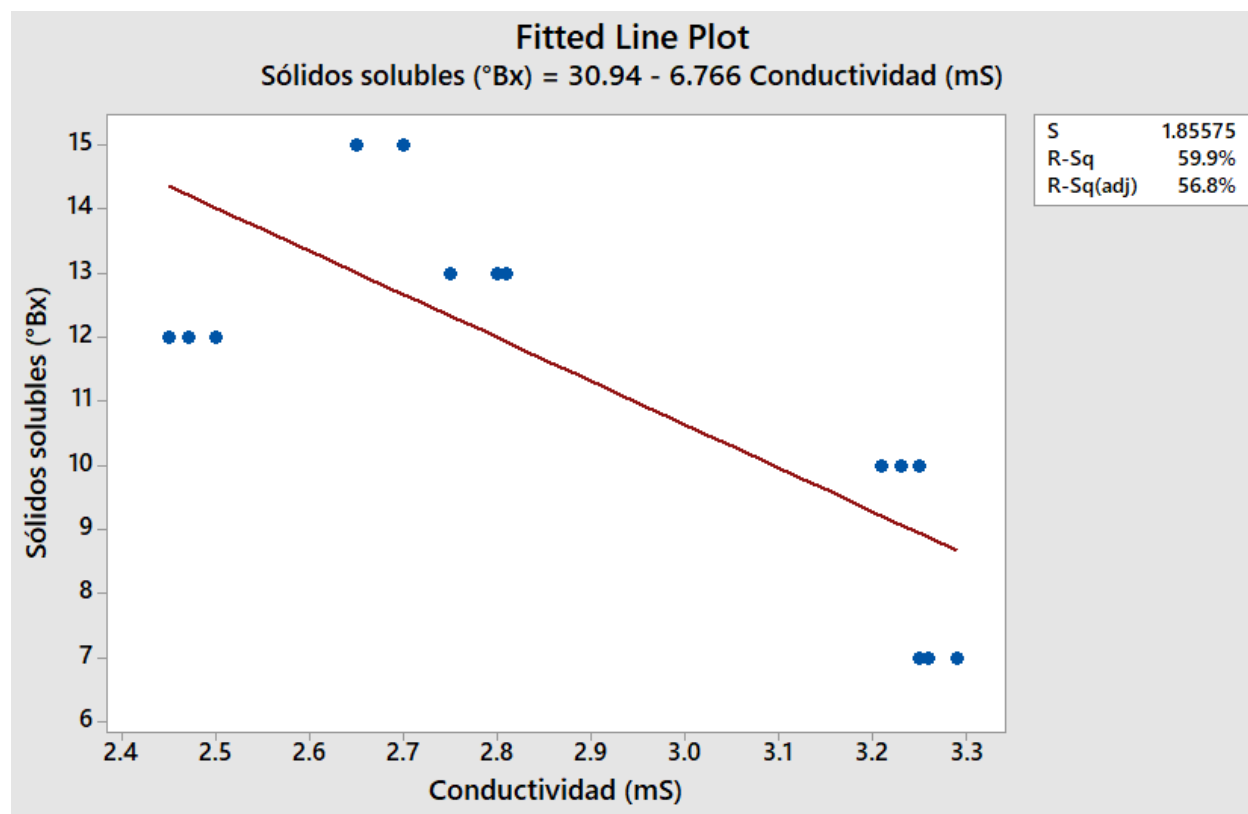


Figura 4. Regresión lineal de conductividad y sólidos solubles.

*Impedancia eléctrica*

Para llevar a cabo estas mediciones no se necesitó de ningún cálculo o fórmula, puesto que el instrumento utilizado mostraba esta cifra directamente como Z. Se realizó el cálculo de correlación con el Método de Pearson una vez promediados los datos de cada mango dando un porcentaje de 98.3% con un P<0.05. De esta misma manera se calculó la Regresión lineal y el resultado fue de 96.6%, como se observa en la Figura 6. Una vez hecho el Análisis de varianza se encontró diferencia estadística con un 95% de confianza y un P<0.05. Mediante el método de Tukey se observaron 3 grupos resultantes, los cuales se describen en la Tabla 6 contrastando estos promedios con los Sólidos solubles de cada mango.

Entonces la ecuación que relaciona los sólidos solubles con la impedancia eléctrica es:

$$\text{Sólidos solubles (°Bx)} = 5.31 + (1.33) (\Omega) \tag{Ec.4}$$



Tabla 6. Impedancia y sólidos solubles de mango

Mango	Impedancia (kΩ)	Sólidos solubles (°Bx)
1	1.25±0.38 <sup>C</sup>	7±0.05
2	3.97±1.20 <sup>B</sup>	10±0.05
3	5.03±2.05 <sup>B</sup>	12±0.05
4	5.08±1.95 <sup>B</sup>	13±0.05
5	7.45±3.50 <sup>A</sup>	15±0.05

Se presenta la media ± la desviación estándar de cinco muestras independientes. Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre las muestras (p<0.05)

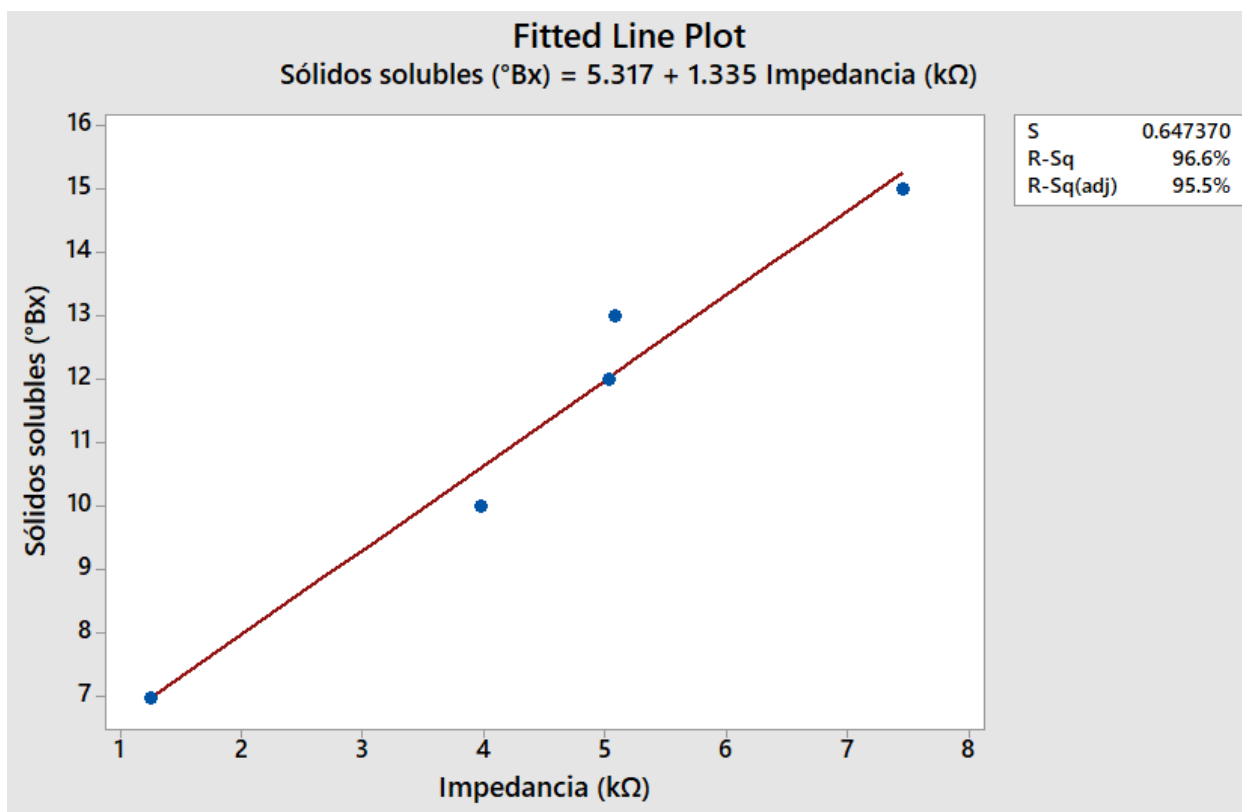


Imagen 5. Regresión lineal de impedancia y sólidos solubles.

*Relación entre grado de maduración de impedancia eléctrica*

A continuación, se procedió a obtener la expresión matemática que correlaciona al grado de madurez de mango con el valor de impedancia eléctrica. Para ello, se combinó la ecuación 1 con la ecuación 3 obteniéndose la expresión siguiente

$$\text{Grado de madurez de mango} = -2.8 + (0.51) (5.31 + (1.33) (\Omega)) \tag{Ec.5}$$

*Conclusiones*

En el presente trabajo se estudió, la relación entre la madurez del mango y su impedancia eléctrica, usando la inyección de corriente de 0.01 mA y una Frecuencia de 1 MHz.

Se concluyó que la medición de impedancia eléctrica, usando los niveles de corriente y frecuencia mencionados sirven para determinar la madurez del mango de manera no invasiva.

Los valores de impedancia eléctrica mostraron una fuerte correlación con los sólidos solubles, los cuales son una medida confiable para determinar la madurez del mango; ambos incrementaron de acuerdo a la madurez de la fruta.

La regresión lineal evaluada respecto a los sólidos solubles nos indica que su predicción es 96.6% segura, mostrando una relación directa entre el promedio de los valores de impedancia y los sólidos solubles que el mango presenta.

Dado el procedimiento propuesto y los valores obtenidos de la experimentación se puede considerar la medición de impedancia eléctrica como un método simple y no invasivo que permite una evaluación eficiente de la madurez del mango. Esto se debe, en gran parte, al uso de corriente alterna, la cual permite mantener sus propiedades organolépticas del mango intactas, así como también sus propiedades físicas.

Estos resultados podrían ser de gran impacto para el sector tecnológico, ya que una vez confirmado este principio se podrá contribuir con el desarrollo de dispositivos que miden la madurez de las frutas, mismos que se utilizarían en el sector agropecuario industrial.

### *Bibliografía*

- Andrade-herrera, M., G. Escalona-segura, y M. González-jáuregui. 2019. Presence of Pesticides and Toxicity Assessment of Agricultural Soils in the Quintana Roo Mayan Zone , Mexico Using Biomarkers in Earthworms ( *Eisenia fetida* ).
- Chowdhury, A., P. Singh, T. K. Bera, D. Ghoshal, y B. Chakraborty. 2017. Electrical impedance spectroscopic study of mandarin orange during ripening. *J. Food Meas. Charact.* 11:1654–1664. doi:10.1007/s11694-017-9545-y.
- Comum, M. 2013. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL MANGO COMUN ( *Mangifera indica* L . ) DURANTE SU PROCESO DE MADURACION PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF THE COMMON MANGO ( *Mangifera indica* L . ) DURING RIPENING PROCESS CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA. 11:10–18.
- Elmasry, G., N. Wang, A. Elsayed, y M. Ngadi. 2007. Hyperspectral imaging for nondestructive determination of some quality attributes for strawberry. 81:98–107. doi:10.1016/j.jfoodeng.2006.10.016.
- Gonzalez, R. 2014. IMPEDANCIA BIO-ELÉCTRICA COMO TÉCNICA NO-DESTRUCTIVA PARA MEDIR LA FIRMEZA DE LA FRESA (*Fragaria x ananassa* Duch) Y SU RELACIÓN CON TÉCNICAS CONVENCIONALES.
- Guan, Y., C. Peace, D. Rudell, S. Verma, y K. Evans. 2015. QTLs detected for individual sugars and soluble solids content in apple. *Mol. Breed.* 35:1–13. doi:10.1007/s11032-015-0334-1.
- Hafezi, M. H., y T. Kundu. 2018. Peri-ultrasound modeling for surface wave propagation. *Ultrasonics.* 84:162–171. doi:10.1016/j.ultras.2017.11.003. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ultras.2017.11.003>
- Hajimorad, M., S. Alhloul, H. Mustafa, M. So, y H. Oswal. 2016. Application of Polypyrrole-Based Selective Electrodes in Electrochemical Impedance Spectroscopy to Determine Nitrate Concentration. 4–6.
- Hlaváčová, Z. 2003. Low frequency electric properties utilization in agriculture and food treatment. 2003:125–136.
- Islam, M., K. Wahid, y A. Dinh. 2018. Assessment of Ripening Degree of Avocado by Electrical Impedance Spectroscopy and Support Vector Machine. 2018.
- J. R. González-Araiza, M. C. Ortiz-Sánchez, M. V.-L. & J. M. C. 2016. Application of electrical bio-impedance for the evaluation of strawberry ripeness. 2912. doi:10.1080/10942912.2016.1199033.
- Jha, S. N., K. Narsaiah, y A. L. Basediya. 2011. Measurement techniques and application of electrical properties for nondestructive quality evaluation of foods — a review. 48:387–411. doi:10.1007/s13197-011-0263-x.
- Karl, J., E. Pawelzik, A. Arip, y D. Von H. 2016. Engineering in Agriculture , Environment and Food Rapid and non-destructive prediction of mango quality attributes using Fourier transform near infrared spectroscopy and chemometrics. doi:10.1016/j.eaef.2015.12.004.
- Kertész, Á., Z. Hlaváčová, E. Vozáry, y L. Staroňová. 2015. Relationship between moisture content and electrical impedance of carrot slices during drying \*\*. 61–66. doi:10.1515/intag-2015-0013.
- Kovalyshyn, S. J., O. P. Shvets, S. Grundas, y J. Tys. 2013. Use of the electro-separation method for improvement of the utility value of winter rapeseeds. 419–424. doi:10.2478/intag-2013-0012.
- Leiva-valenzuela, G. A., R. Lu, y J. Miguel. 2013. Prediction of firmness and soluble solids content of blueberries using hyperspectral reflectance imaging. *J. Food Eng.* 115:91–98. doi:10.1016/j.jfoodeng.2012.10.001. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.10.001>
- M.A. San-Pablo-Juárez, E. Morales-Sánchez, F. Ireta-Moreno, R. Ávalos-Zúñiga, J. J. G.-B. 2017. Method for measuring bone density through the electrical conductivity calculated by Electrical Impedance Tomography. Available from: [dx.doi.org/10.17488/RMIB.38.2.5](http://dx.doi.org/10.17488/RMIB.38.2.5)
- Mendoza, F., R. Lu, D. Ariana, H. Cen, y B. Bailey. 2011. Postharvest Biology and Technology Integrated spectral and image analysis of hyperspectral scattering data for prediction of apple fruit firmness and soluble solids content. *Postharvest Biol. Technol.* 62:149–160. doi:10.1016/j.postharvbio.2011.05.009. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2011.05.009>
- Miclaus, S., y M. Morega. 2010. Characterisation of the electromagnetic environment in a tem cell for exposure of small biological samples in the uhf band • . 55:195–204.
- Nakawajana, N., A. Terdwongworakul, y S. Teerachaichayut. 2016. Minimally destructive assessment of mangosteen translucency based on electrical impedance measurements. 171:137–144.
- Neto, A. F., N. C. Olivier, y E. R. Cordeiro. 2017. Determination of mango ripening degree by electrical impedance spectroscopy. *Comput. Electron. Agric.* 143:222–226. doi:10.1016/j.compag.2017.10.018. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.10.018>
- NMB. 2017. National Mango Board: Mango Handling and Ripening Protocol. 19. Available from: [www.mango.org](http://www.mango.org)
- Nom--scfi-, N. O. M., y J. De. 2020. Dof: 28/08/2009. 1–14.
- Paszkowski, B., A. Wilczek, A. Szyplowska, y A. Nakonieczna. 2014. A low-frequency sensor for determination of honey electrical properties in varying temperature conditions. 138:17–22.
- Peng, Y., y R. Lu. 2008. Analysis of spatially resolved hyperspectral scattering images for assessing apple fruit firmness and soluble solids content &. 48:52–62. doi:10.1016/j.postharvbio.2007.09.019.

- Pu, H., D. Liu, L. Wang, y D. Sun. 2015. Soluble Solids Content and pH Prediction and Maturity Discrimination of Lychee Fruits Using Visible and Near Infrared Hyperspectral Imaging. doi:10.1007/s12161-015-0186-7.
- Rajkumar, P., N. Wang, G. Eimasry, G. S. V Raghavan, y Y. Garipey. 2012. Studies on banana fruit quality and maturity stages using hyperspectral imaging. *J. Food Eng.* 108:194–200. doi:10.1016/j.jfoodeng.2011.05.002. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2011.05.002>
- Santos, J. G., F. Andre, N. Fernandes, L. D. S. Oliveira, M. Raquel, y A. De Miranda. 2015. Influence of Ultrasound on Fresh-Cut Mango Quality Through Evaluation of Enzymatic and Oxidative Metabolism. 1532–1542. doi:10.1007/s11947-015-1518-8.
- Scientific, N., E. S. Panigo, I. M. Dellaferreira, y A. Vegetti. 2018. Novel Topological-Architectural Parameters of Root Growth in Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) to Determine the Presence of Soil Mechanical Impedance. doi:10.17485/jst/2018/v11i3/108620.
- Slaughter, D. C. 2009. Evaluación de métodos no destructivos para la detección de la madurez en Mangos : 1–19.
- Venkatesh, M. S., y B. Engineering. 2005. An overview of dielectric properties measuring techniques.

11/04/2020

# Determinación de Características de un Estimador para las Propiedades Eléctricas en un Proceso de Decarburización Controlada

Ing. Mena-Ontiveros Rolando<sup>1</sup>, M.C. Chávez-Campos, Gerardo M.<sup>2</sup>,  
Dr. Reyes-Archundia, Enrique<sup>3</sup>, Dr. Vergara-Hernández, Héctor J.<sup>4</sup> y Dr. Salazar-Torres, Juan A.<sup>5</sup>

**Resumen**—La continua mejora en procesos metal-mecánicos ha propiciado un gran interés en la tecnificación y optimización de los tratamientos térmicos. Estos tratamientos dan las propiedades finales a un acero específico, y además un valor agregado. Los tratamientos térmicos consisten en ciclos de calentamiento y enfriamiento controlados, produciendo diferentes fases microestructurales en el acero. Sin embargo, estos procesos se presentan fenómenos como la decarburización. Este fenómeno resulta de la difusión de elementos en la atmósfera con átomos de carbono en la capa exterior del acero; reacciones gas-sólido. Los cambios en el contenido de carbono modifican las propiedades eléctricas del acero.

Pocos sistemas experimentales han estudiado la profundidad de la capa decarburada como función de la resistencia eléctrica. La presente investigación muestra la implementación de un estimador de propiedades eléctricas, mediante técnicas de identificación de sistemas, para un sistema efecto Joule. Se probaron diferentes señales de excitación, siendo las pseudoaleatorias con 512 puntos y 20 repeticiones la mejor estimación en tiempos cortos y con menor dispersión en los valores estimados.

**Palabras clave**—estimador, parámetros, eléctricos, decarburización.

## Introducción

La industria del acero se encuentra en una etapa altamente competitiva (Chalabyan, Mori y Vercammen 2018), donde mejorar el desempeño de los productos en la industria automovilística, de construcción y maquinaria es su principal objetivo (Löf y Ericsson 2019). Esta competencia en la industria ha propiciado que los tratamientos térmicos sean de gran relevancia, debido al gran valor agregado que estos procesos dan a el producto final (Prawoto, Yajid y Lee 2013).

Durante un tratamiento térmico, ocurren fenómenos que pueden ser deseables o indeseables en el acero: reducción en el contenido de carbono, oxidación de la superficie del material y disminución de estrés (Marques, Azevedo y Lopes 2008). El primer fenómeno es el más relevante para el presente trabajo, se denomina decarburización, y ocurre por la reacción entre los elementos en la atmósfera del horno (usado para el tratamiento), y la composición química del acero. Específicamente, la decarburización produce pérdida de carbono que ha sido reportada como cambios en las propiedades eléctricas del propio acero. Sin embargo, la medición de estas propiedades eléctricas en un sistema en operación resulta ser complicado cuando existe error, sesgo o ruido durante la medición. Para minimizar este error se puede utilizar la estimación estadística. Este tipo de estimación es ampliamente utilizada para determinar parámetros desconocidos en un proceso o modelo, ya sea de forma individual o en conjunto. Por ejemplo, en (Wang et al. 2018) los autores proponen la estimación de parámetros con el objetivo de modelar y optimizar un sistema termo-químico. Mientras que en (Hui et al. 2011), el parámetro a determinar es el tamaño de las micro-estructuras del acero para conocer la fatiga de un material en específico. Otro trabajo (Gozukucuk et al. 2020) implementa un estimador estadístico para determinar la energía eléctrica que se requiere para mover un sistema mecánico.

El presente artículo estudia el desarrollo de un estimador de resistencia eléctrica para aceros grado automotriz. El estimador se implementa en un sistema de calentamiento basado en el efecto Joule que es utilizado para estudios de dilatación y oxidación. El estimador utiliza un sistema embebido para la recolección de datos, midiendo la corriente y el voltaje en especímenes de prueba que se usan durante los ensayos de dilatación y oxidación. El estimador se desarrolla con el método de mínimos cuadrados.

<sup>1</sup> Ing. Mena-Ontiveros Rolando es estudiante de Maestría en Ciencias en ingeniería electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México [rolmenaon@gmail.com](mailto:rolmenaon@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.C. Chávez-Campos, Gerardo M. es Profesor en Maestría en Ciencias en ingeniería electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México [gmarx\\_cc@itmorelia.edu.mx](mailto:gmarx_cc@itmorelia.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Reyes-Archundia, Enrique es Coordinador del Posgrado de la Maestría en Ciencias en ingeniería electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México [ereyes@itmorelia.edu.mx](mailto:ereyes@itmorelia.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Vergara-Hernández, Héctor J. es Jefe de División de Estudios de Posgrado e Investigación – DEPI en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México [hvergarah@yahoo.com](mailto:hvergarah@yahoo.com)

<sup>5</sup> Dr. Salazar-Torres, Juan A. es Profesor en Maestría en Ciencias en ingeniería electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México [jasalazarto@conacyt.mx](mailto:jasalazarto@conacyt.mx)

### Estimador de Parámetros Eléctricos

El calentamiento por efecto Joule es un fenómeno físico producido por la circulación de corriente a través de un conductor, donde parte de la energía eléctrica se transforma en energía térmica, elevando la temperatura del material conductor (Marafona y Chousal 2006). Considerando lo anterior, del sistema de calentamiento por efecto Joule (Figura 1) se deriva el modelo eléctrico propuesto (Figura 2). En este caso, se propone que la pieza de acero sea representada por su resistencia eléctrica equivalente, misma que sufrirá modificaciones como resultado de la decarburización.

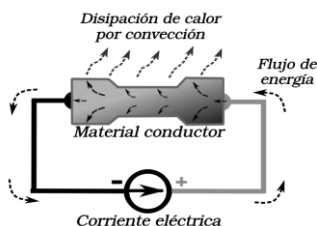


Figura 1. Efecto Joule

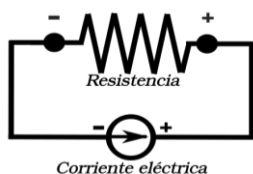


Figura 2. Modelo Eléctrico

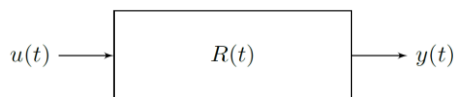


Figura 3. Sistema propuesto con resistencia  $R(t)$ , señal de entrada  $u(t)$  y salida  $y(t)$ .

La Figura 3 muestra de forma simplificada el modelo eléctrico propuesto. Se plantea entonces que es posible estimar el valor de la resistencia del conductor  $R(t)$  si se conoce la corriente eléctrica de entrada  $u(t)$  al sistema y se mide como salida el voltaje  $y(t)$  en el material conductor.

Para el sistema propuesto se considera que tanto la corriente como el voltaje medidos pueden ser afectados por ruido en el proceso y los instrumentos de medición; por lo tanto, existe un error en la variable de salida  $y(t)$ . Para minimizar el error y obtener un valor puntual aproximado, se usa un estimador del valor de la resistencia del material conductor por el método de mínimos cuadrados ordinarios. El método de mínimos cuadrados utiliza la función costo (2), para minimizar la diferencia entre el valor medido en el sistema  $y(t)$  y el valor estimado  $\hat{y}(t)$ . Siendo el voltaje medido  $\hat{y}(t)$  el producto de la resistencia  $R$  y la corriente medida  $u(t)$ :

$$\hat{y}(t) = Ru(t) \tag{1}$$

Para minimizar la diferencia entre los valores estimados y medidos, se propone el parámetro  $\theta$ , que en este caso depende del valor de  $R$ :

$$V_N(\theta) = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N [y(t) - \hat{y}(t|\theta)]^2 \tag{2}$$

sustituyendo (1) en (2) resulta:

$$V_N(R) = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N [y(t) - Ru(t)]^2 \tag{3}$$

donde el parámetro  $R$  se obtiene por medio de (4):

$$R = \operatorname{argmin} V_N(R) \tag{4}$$

aquí  $\operatorname{argmin}$  indica el argumento a minimizar, es decir, el valor de  $R$  que minimiza  $V_N$ , y como (3) es cuadrático en  $R$ , es posible determinar el valor mínimo si se derivada y se iguala a cero:

$$0 = \frac{d}{dR} V_N(R) = \frac{2}{N} \sum_{t=1}^N u(t)[y(t) - u^T(t)] \tag{5}$$

expandiendo los términos semejantes del producto en (5):

$$\sum_{t=1}^N u(t)u^T(t) = \sum_{t=1}^N u(t)y(t) \tag{6}$$

para obtener los parámetros  $\hat{R}$ , se puede reescribir (6) como:

$$\hat{R} = \left[ \sum_{t=1}^N u(t)u^T(t) \right]^{-1} \sum_{t=1}^N u(t)y(t) \tag{7}$$

Considerando a  $u(t)$  como la medición de corriente y  $y(t)$  el voltaje, el parámetro  $\hat{R}$  es la resistencia estimada del material conductor, el cual depende de  $N$  cantidad de puntos de medición.

### Materiales y Métodos

El estimador obtenido se implementa en un sistema experimental para valorar su desempeño y exactitud bajo diferentes parámetros de operación: señal de excitación  $u(t)$ , número de puntos por estimación  $N$  y números experimentos  $N_{Rep}$  por cada espécimen. Sin embargo, la decarburización es una reacción rápida que se ve favorecida termodinámica a altas temperaturas y la capa oxidante crece en cuestión de minutos, alterando la resistividad eléctrica del material, si se utilizara la mejor estimación en un tratamiento térmico, el parámetro se vería afectado durante la prueba. Por lo tanto, un equilibrio entre el número de puntos, cantidad de experimentos y duración de la prueba es deseado.

#### Sistema Experimental

Para la implementación y prueba del estimador de parámetros eléctricos, se desarrolló una aplicación de “Tiempo Real” que controla la corriente que se inyecta al espécimen de prueba de acero 1045. Para esto se utiliza una fuente de corriente programable. Después la respuesta del sistema se captura por medio de sensores de corriente y voltaje con un periodo de muestreo de  $T_s = 50ms$ .

En la Figura 4 se muestra el sistema experimental utilizado para la metodología propuesta. Los incisos (a)-(e) se refieren a los componentes e instrumentación del sistema, mientras que (f)-(i) son datos de entrada, salida y estimaciones del sistema. Entonces (a) es el sistema embebido NI cRIO-9076, que funciona como controlador de Tiempo Real; (b) es la fuente de corriente Sorensen XFR 7.5–300 variable de 0–300; (c) el circuito de instrumentación para la medición de voltaje en el espécimen de acero (d); y (e) señal acondicionada del sensor de corriente de efecto Hall en rangos de 4–20 mV. La señal de excitación (f) se pasa al sistema embebido a través de un archivo tipo CSV para controlar la magnitud de la corriente que se inyecta. Los datos obtenidos de los sensores (g) se utilizan para implementar el estimador de propiedades eléctricas y observar su comportamiento estadístico (h), para así obtener un coeficiente de resistencia eléctrica (i) durante la experimentación.

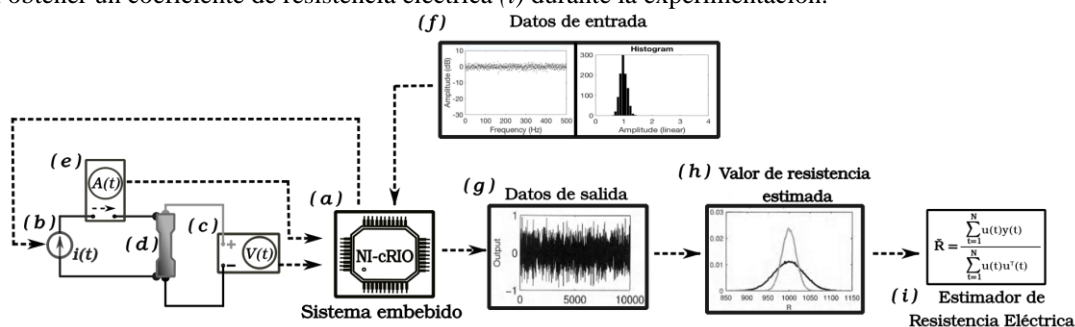


Figura 4. Metodología del estimador de propiedades eléctricas

#### Características de la Probeta de Acero

Los tres especímenes utilizados para la implementación del estimador de parámetros eléctricos fueron obtenidos de una pieza de acero 1045. La Figura 5 muestra la geometría de los especímenes<sup>6</sup>, los extremos de la pieza ( $dz_1$ ) tienen un radio mayor que la parte central ( $dz_3$ ) para una correcta sujeción con el armazón del sistema experimental. El Cuadro 1 muestra las medidas de cada una de los segmentos de los especímenes de acero.

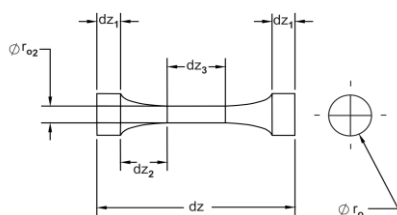


Figura 5. Geometría de la Probeta

Segmento	Valor (m)
$dz$	0.034
$dz_1$	0.004
$dz_2$	0.008
$dz_3$	0.01
$r_o$	0.00355
$r_{o2}$	0.0015

Cuadro 1. Medidas en la probeta

<sup>6</sup> La geometría tiene la intención de generar un gradiente de temperatura para pruebas de dilatometría y obtener la máxima temperatura al centro de la pieza para su posterior análisis.

### Medición de Voltaje

Al realizar las pruebas experimentales, es necesario montar manualmente el espécimen de acero en el sistema. Este montaje manual de las probetas puede provocar un sesgo en el estimador. Por lo tanto, para garantizar una medición de voltaje reproducible en cada una de las pruebas es necesario mantener una posición constante sobre el espécimen de acero. En la Figura 6 se muestra el montaje de las puntas de medición de voltaje donde se utilizó un sujetador para mantener una posición fija durante la experimentación.



Figura 6. Medición de voltaje en el sistema

### Aplicación en Tiempo-Real para la Adquisición de Datos

Para garantizar la fiabilidad y reproducibilidad en la recolección de datos de forma precisa, se ha desarrollado una aplicación en LabVIEW para el módulo de tiempo real (*Real Time Application, RTA*). Esta aplicación da prioridad a la recolección de datos y permite la implementación de arreglos y variables con grandes cantidades de datos. Se ha desarrollado una arquitectura a dos ciclos síncronos para los sensores del sistema propuesto; véase la Figura 7. El ciclo de alta prioridad controla las tareas de inyección de corriente, así como la lectura de los sensores de corriente y voltaje, con un periodo de  $T_s = 50ms$ . Mientras que el ciclo de baja prioridad se encarga de la interfaz de usuario, y la lectura/escritura de los datos al archivo de salida cuando el sistema no ejecuta tareas en alta prioridad.

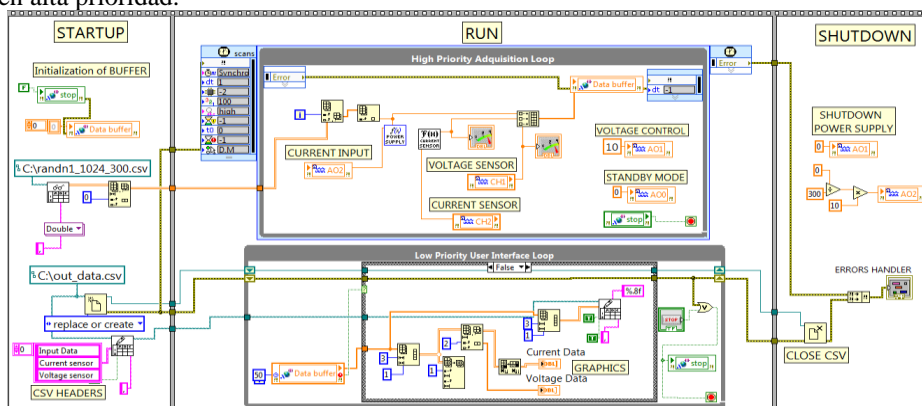


Figura 7. Diagrama de bloques con la implementación del módulo de Tiempo-Real

### Señal de Excitación

La selección apropiada de la señal de excitación depende en gran medida del tipo de sistema a identificar, así como de las capacidades del actuador que generará la señal de excitación. En este caso, la fuente de corriente utilizada tiene ciertas limitaciones como: tiempo de escritura, tiempo de transición de un valor de corriente inicial al próximo valor (aproximadamente  $6A$  por  $10ms$ ), valor de carga mínimo entre las terminales, entre otros. Derivado de lo anterior, y considerando la gran cantidad de ruido inherente en los sensores, se eligieron las señales pseudoaleatorias normalizadas. Este tipo de señales convergen a un valor puntual cuando se promedian, su distribución muestral no depende de los parámetros del sistema, son ampliamente utilizadas y su aleatoriedad disminuye errores en señales de excitación secuenciales (Schoukens, Pintelon y Rolain 2012).

### Definición de Experimentos

Las pruebas experimentales mostradas en el Cuadro 2 utilizaron una señal de entrada tipo pseudoaleatoria normalizada, con una media  $\mu$  de  $10 A$  y una desviación estándar  $\sigma$  unitaria. En cada caso, filas del 1 al 15, la señal de entrada varía en el número de puntos  $N$  utilizados para cada estimación y el número de estimaciones  $N_{rep}$  sucesivas. Cada dato se inyecta al sistema con un periodo de  $T_s = 50ms$ , por lo tanto, la duración total de cada prueba se calcula con:

$$D = N \times N_{rep} \times T_s \tag{8}$$

siendo  $N$  el número de mediciones por estimación y  $N_{rep}$  el número de estimaciones sucesivas.

No.	Características de Entrada	Duración
	$N, N_{rep}$	
1	1024 , 300	4 hr 16 min
2	1024 , 150	2 hr 8 min
3	1024 , 75	1 hr 4 min
4	1024 , 33	28 min
5	1024 , 20	17 min
6	512 , 300	2 hr 8 min
7	512 , 150	1 hr 4 min
8	512 , 75	32 min
9	512 , 33	14 min
10	512 , 20	8 min
11	256 , 300	1 hr 4 min
12	256 , 150	32 min
13	256 , 75	16 min
14	256 , 33	7 min
15	256 , 20	4 min

Cuadro 2. Pruebas realizadas en los especímenes

Con los resultados de estas pruebas se puede graficar la función de densidad de probabilidad (*FDP*) de las estimaciones que se realicen; resultando en una distribución normal de variable discreta. Por lo tanto, si se considera el intervalo  $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$  se podrá tener un 95% de certeza en las estimaciones.

### Resultados

La presente sección analiza los resultados de los 15 experimentos realizados en los especímenes. Sin embargo, para tener un punto de partida, en la sección *Validación* se obtiene un valor teórico para el acero usado y considerando la geometría utilizada. Mientras que en la sección de *Estimación Experimental* se presentan los resultados de las estimaciones de resistencia eléctrica y se comparan con otras pruebas destacadas.

#### Validación

En (Banthia, Djeridane y Pigeon 1992), la resistividad o resistencia eléctrica de un material se define como:

$$R = \phi \frac{L_s}{A_s} \tag{9}$$

en un trabajo previo a esta investigación (Cruz 2019), se calculó la resistencia eléctrica manteniendo un radio constante en el espécimen. Por lo tanto, durante la experimentación se delimitó la distancia en las mediciones de voltaje, como se muestra en la Figura 5, resultando en un largo de:

$$L_s = 0.013m \tag{10}$$

con un área superficial entre los puntos de medición de:

$$A_s = 7.0215 \times 10^{-6}m^2 \tag{11}$$

con lo anterior, y considerando la resistividad para un acero 1045 (MatWeb 2019):

$$\phi = 16.2\mu\Omega/cm \tag{12}$$

sustituyendo las ecuaciones (10) a (12) en (9) se obtiene la resistencia teórica de la probeta:

$$R \approx 300\mu\Omega \tag{12}$$

#### Estimación Experimental

La teoría indica que la mejor estimación será la que incluya el mayor número de puntos  $N$ . Por lo tanto, se considera la prueba número 1 (Cuadro 1) como el valor más preciso. Este valor y el teórico serán usados como punto de referencia. El Cuadro 3 muestra la estadística de los resultados obtenidos en cada caso según las 15 pruebas del Cuadro 2. Los 15 casos se aplicaron en las 3 probetas de acero, por consiguiente, se realizaron 45 experimentos diferentes en el sistema.



No.	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
	$\mu, \sigma (\mu\Omega)$	$\mu, \sigma (\mu\Omega)$	$\mu, \sigma (\mu\Omega)$
1	314.25, 0.51	300.80, 0.52	311.25, 0.54
2	314.78, 0.49	301.40, 0.51	311.79, 0.51
3	315.08, 0.54	302.14, 0.42	312.08, 0.52
4	316.70, 0.62	302.31, 0.47	313.70, 0.49
5	317.43, 0.61	301.63, 0.47	314.43, 0.54
6	314.78, 0.68	301.40, 0.69	311.79, 0.69
7	315.07, 0.78	302.14, 0.78	312.08, 0.63
8	316.29, 0.62	302.19, 0.73	313.29, 0.67
9	316.56, 0.59	301.80, 0.59	313.56, 0.85
10	316.92, 0.78	303.14, 0.56	313.92, 0.91
11	315.07, 0.98	302.14, 1	312.08, 0.92
12	316.29, 0.95	302.19, 0.95	313.29, 1.04
13	317.17, 0.91	302.01, 1.04	314.17, 0.95
14	316.78, 1.08	303.04, 1.16	313.78, 1
15	316.33, 0.88	302.82, 0.76	313.33, 1.17

Cuadro 3. Resultados del estimador en las tres probetas

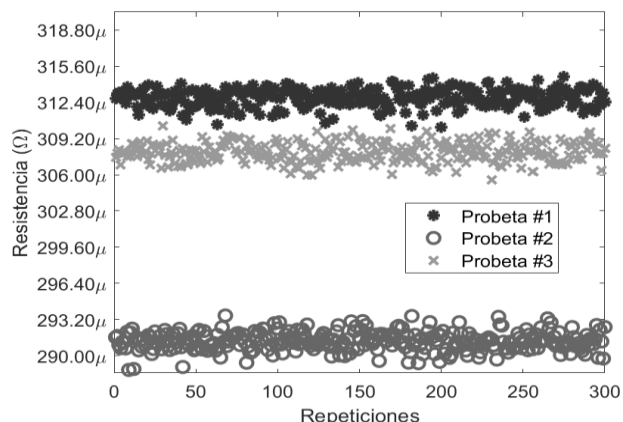


Figura 8. Resistencias estimadas: prueba 1

Considerando el intervalo  $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$ , para el estimador 1 se obtiene que el 95% de las estimaciones caerán en valores entre  $[313.23, 315.27]\mu\Omega$  para la probeta 1,  $[299.76, 301.84]\mu\Omega$  en la probeta 2 y  $[310.17, 312.33]\mu\Omega$  en la probeta 3.

La Figura 8 muestra las 300 estimaciones (eje  $x$ ) y el valor del estimador ( $y$ ). Note que la desviación estándar es reducida, ocasionando que cada estimación resulte muy cercana a las otras. Además, la media en los tres casos de la prueba 1 son cercanos a los  $300\mu\Omega$  calculados. Las diferencias pueden atribuirse a la no homogeneidad de la pieza durante su producción o durante su maquinado. Debido a la decarburización, un estimador como en la primera prueba tarda 4 hr 16 min en realizar 300 estimaciones con 1024 datos. Por lo que se exploran estimadores más rápidas para esta aplicación.

Por otro lado, al comparar el valor teórico con los estadísticos de la prueba número 15, la cual tiene la menor duración: 4 min, se observa que el 95% de las estimaciones caerán en:  $[314.57, 318.09]\mu\Omega$  para la probeta 1,  $[301.3, 304.34]\mu\Omega$  en la probeta 2 y  $[310.99, 315.67]\mu\Omega$  en la probeta 3. Esta mayor dispersión en las estimaciones se genera por la reducida cantidad de puntos ( $N = 256$ ) utilizados, para este caso también, sólo se obtienen 20 estimaciones ( $N_{rep}$ ) sucesivas como se muestra en la Figura 9.

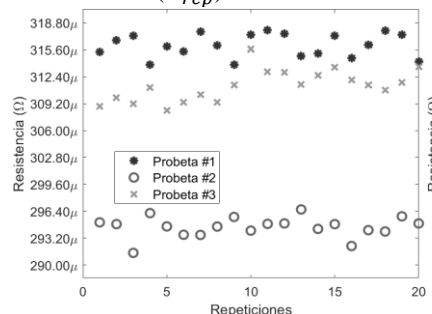


Figura 9. Estimaciones: prueba 15

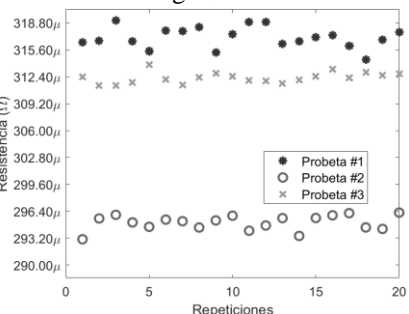


Figura 10. Estimaciones: prueba 10

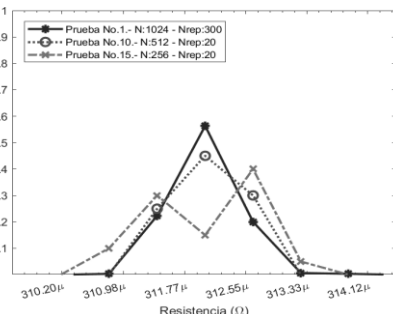


Figura 11. FDP de la probeta 3

En la experimentación de la prueba número 10, se destacó más por el tiempo reducido al realizar la estimación en 8 min y una magnitud dada entre los valores  $[315.36, 318.48]\mu\Omega$  para la probeta 1,  $[302.02, 304.26]\mu\Omega$  en la probeta 2 y  $[312.1, 315.74]\mu\Omega$  en la probeta 3.

La Figura 10 muestra las resistencias estimadas. Los estadísticos de las pruebas reflejan que mientras más grande sea el número de puntos  $N$  en cada estimación, tiende a reducirse la dispersión en las estimaciones. Y esto fue consistente en las tres probetas de acero. Además, la prueba número 10 con un número de puntos considerable ( $N = 512$ ) y una reducida cantidad de sucesiones sucesivas ( $N_{rep} = 20$ ) resulta en una media que difiere en menos de  $3\mu\Omega$  con las estimaciones más puntuales (prueba número 1), en una duración total 32 veces más corta. La Figura 11 muestra el comportamiento de las FDP para la probeta 3. En la imagen se grafican tres pruebas: los valores

estimados más precisos (la número 1); la más destacada de entre los experimentos (la número 10) y la estimación más rápida (la número 15).

Nótese cómo la prueba número 1 tiene una alta probabilidad en un valor único  $312.16\mu\Omega$  de estimación, la prueba 10 también tiende al valor ( $312.16\mu\Omega$ ), pero presenta una mayor dispersión en los datos. Por último, se comparan con la prueba 15, la cual tiene la mayor dispersión en los datos, y tiende a dos valores de estimación:  $302.375\mu\Omega$  y  $312.75\mu\Omega$ . Cabe mencionar que este mismo comportamiento se observa en las tres probetas estudiadas.

### Conclusiones

En el presente artículo de investigación se desarrolla la determinación de las mejores características para un estimador de las propiedades eléctricas en un proceso de decarburización controlada en tiempo real. El estimador se implementó en un sistema de calentamiento efecto Joule y se probó con probetas de acero 1045, aplicando una señal de entrada pseudoaleatoria normalizada. Los resultados experimentales mostraron que el mejor estimador, con un 95% de confianza, fue con 512 de puntos por estimación. Este estimador se eligió considerando el tiempo que requiere para obtener una estimación de 24s. Además, las estimaciones se encuentran en un buen margen comparándolo con el valor teórico de referencia de  $300\mu\Omega$  tomando en consideración los posibles errores de maquinado y/o fabricación para los tres especímenes de acero.

Es importante mencionar que se observó una alta repetitividad a lo largo de todas las pruebas y datos en los experimentos, lo que refleja un comportamiento deseado en el estimador, y las desviaciones de las medias en cada una de las pruebas permanecieron constantes, reflejando que esos desvíos son inherentes de los especímenes. El estimador pretende ser usado en conjunto con el sistema de calentamiento de efecto Joule para dar seguimiento al cambio de la resistencia eléctrica durante las pruebas de dilatación/decarburización, con la intención de relacionar las decarburización con las propiedades eléctricas del espécimen para ser usada de forma indirecta en la estimación de la profundidad de decarburización.

### Referencias

- Banthia, N., Djeridane, S., and Pigeon, M. (1992). "Electrical Resistivity of Carbon and Steel Micro-Fiber Reinforced Cements". *Cement and Concrete Research*, 22(5):804–814.
- Chalabyan, A., Mori, L., and Vercammen, S. (2018). "The current capacity shake-up in steel and how the industry is adapting." *January*:1–20.
- Cruz, M. (2019). "Identificación de Parámetros en Procesos de Calentamiento Óhmico" *Technical report*, Instituto Tecnológico de Morelia.
- Gozukucuk, M. A., Fatih Ugurdag, H., Dedekoy, M., Celik, M., and Akdogan, T. (2020). "Electric Vehicle Model Parameter Estimation with Combined Least Squares and Gradient Descent Method." 2(1):805–809.
- Hui, W., Dong, H., Weng, Y., Shi, J., and Wang, M. (2011). "Advanced Steels". *Advanced Steels*.
- Löf, Ericsson, (2019). "Iron ore market review 2018". *CIS Iron and Steel Review*, 17:4–9.
- Marafona, J. and Chousal, J. (2006). "A finite element model of EDM based on the Joule effect. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*", 46(6):595–602.
- Marques, K., Azevedo, E., and Lopes, V. (2008). "Decarburization Kinetics during Annealing of a Semi-processed Electrical Steel". *ISIJ International*, 44(3):618–622.
- MatWeb™. "AISI 1045 Steel, cold drawn, high temperature, stress relieved, 16-22 mm (0.625- 0.875 in) round". Dirección de internet: <http://www.matweb.com>
- Prawoto, Y., Yajid, M., and Lee, K. (2013). "Microstructural consideration on quantitative analysis of thermal treatment: Application to decarburization of steel". *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, 25(2):141–147.
- Schoukens, J., Pintelon, R., and Rolain, Y. (2012). "Mastering System Identification in 100 Exercises"
- Wang, Y., Biegler, L., Patel, M., and Wassick, J. (2018). "Parameters estimation and model discrimination for solid-liquid reactions in batch processes". *Chemical Engineering Science*, 187:455– 469.

# ¿ESTÁ LA NUEVA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL AL SERVICIO DEL SER HUMANO?

MA Miguel Mendoza Machain<sup>1</sup>, Dr. Eloy Mendoza Machain<sup>2</sup>,  
MA Francisco Javier Fuentes Urbieto<sup>3</sup> y Dr. Nahum de la Vega Morell<sup>4</sup>

**Resumen**— Hoy la humanidad no percibe los cambios “dramáticos” que están y estarán sucediendo. Martín Schwab economista y empresario alemán, como fundador del Foro Económico Mundial indica “Estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos”. La tecnología en la vida del ser humano lo lleva a dejar de pensar en ¿Quién soy yo? provocando que el individuo no se puede ver afuera ni dentro de sí. La investigación contiene la metodología mixta (modelo Dexplos). La metodología cualitativa aplicó la teoría fundamentada para identificando las tecnologías de la Industria 4.0, se identifiquen causalidades, que permitan afrontar los retos sociales. Y con la metodología cuantitativa se comprendieron las tendencias tecnológicas y económicas que orienten donde estarán las oportunidades de ingresos para una calidad de vida, bajo la estadística descriptiva e inferencial. Los resultados del estudio establecieron con dependencia: Integración tecnológica v.s. repetitividad laboral, integración de tecnología v.s. tipo de industria, grado académico v.s. manejo tecnológico y manufactura en México v.s. contribución al PIB. La conclusión es que el individuo al realizar un autodiagnóstico sobre su posición dentro de estas correlaciones, le permita reorientar su plan de vida.

**Palabras clave:** Revolución industrial, Calidad de vida, Estrategia del individuo.

## Introducción

La vertiginosa velocidad actual en las áreas donde se desenvuelve el ser humano, ha logrado hacer que el hombre se convierta en un simple seguidor de las acciones de los líderes. Siendo un impacto en todos los planos de las actividades del individuo (laboral, artística, deportiva e intelectual), con la caracterización de las diversas generaciones (Post Guerra, Baby Boomers, Generaciones “X” y “Y”, y las emergentes del propio del siglo XXI).

Adicionando el efecto que hoy en día la mayoría de la humanidad, no ha percibido los cambios drásticos que se avecinan a: corto, mediano y largo plazo. (Schwab. 2016) expresa que “*Estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. En su escala, alcance y complejidad la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes*”.

Parecería que existe una fuerza de arrastre de la tecnología en la vida del ser humano, que provoca dejar de pensar en ¿Quién soy yo?, y convierte al hombre en un elemento adicional inmerso en el caudal de un río embravecido dentro de la nueva revolución industrial. Por tal causalidad el individuo no tiene tiempo para verse dentro y fuera de sí, intentando alcanzar la velocidad vertiginosa en que se mueve la sociedad y el mundo.

En una imagen comparativa, por un lado, el ser humano ha perdido la capacidad de observar las estrellas en el cielo, por efecto de mayor preocupación de lo que pasa delante de él, se podría pensar que como no se ven las estrellas por lo tanto no existen, por otro lado el individuo tiene conciencia de que si existe el movimiento de las constelaciones. De tal forma se puede reflexionar que la nueva revolución industrial tiene consigo cambios en la calidad de vida del individuo y que requieren ser observados por el ser humano para su adaptación no solo personal sino familiar.

Es importante sensibilizar a la humanidad que además de cambiar a la sociedad y al ser humano, no tiene tiempo para conocer, de saber y de percibir de lo que está por llegar.

<sup>1</sup> M.A. Miguel Mendoza Machain. Director General Automated Data Systems SA de CV, Monterrey, Nuevo León. [ads@adsmex.com](mailto:ads@adsmex.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Eloy Mendoza Machain. Asesor Staff. Automated Data Systems SA de CV, Monterrey, Nuevo León. [emendoza@adsmex.com](mailto:emendoza@adsmex.com)

<sup>3</sup> M.A. Francisco Javier Fuentes Urbieto. Profesor área de operaciones en el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresas (IPADE). CDMX. [jfuentes@ipade.mx](mailto:jfuentes@ipade.mx)

<sup>4</sup> Dr. Nahum de la Vega Morell. Profesor área de empresas familiares el factor humano en el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresas (IPADE). CDMX. [ndelavega@ipade.mx](mailto:ndelavega@ipade.mx)

## Marco Referencial

### *Planteamiento del problema*

Las emergentes tecnologías de la nueva revolución industrial están en los últimos cinco años generando un efecto bidireccional en la vida de las organizaciones, por un lado, se están creando nuevas empresas que no estaban contempladas por la sociedad y en contradicción a costa de estas nuevas instituciones se están eliminando organizaciones con existencia de varias generaciones. Las empresas que por su actividad participan en el Producto Interno Bruto (PIB) de su país, están o estarán siendo afectadas, algunas conscientes han iniciado acciones de adaptación mientras otras en sueño profundo a la realidad no ven la renovación tecnológica de sus competidores.

La evolución de las tecnologías es tan rápida que no permite al individuo tener una visión holística del comportamiento de las organizaciones, generando decisiones parciales con efecto ineficiente a una solución.

### *Delimitación de la Investigación.*

El estudio de la investigación está acotado por las informaciones internacionales de organismos como el Banco Mundial (BM), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Naciones Unidas por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Banco de México (Banxico). Así como recolección opiniones de académicos y empresarios nacionales.

### *Contexto Teórico*

En el informe del Banco Mundial 2016 se tuvieron las siguientes ponencias: Malpass, D. (2019) declaró *“Que los riesgos que afrontan las organizaciones actualmente son: aumento en las barreras comerciales, nuevas tensiones financieras y la desaceleración de varias economías. Generando el efecto de: asignación indebida de la inversión o desincetivación a las perspectivas del crecimiento. Por tal motivo un crecimiento económico más sólido es fundamental para reducir la pobreza y mejorar los niveles de vida”*. (Pazarbasioglu, C. 2019). En función como vicepresidenta de crecimiento equitativo, finanzas e instituciones del Grupo Banco Mundial expreso *“El endeudamiento público aumentó en las economías emergentes y en desarrollo, finalizó atender la existencia de países muy pobres en desventaja por sus condiciones geográficas y su fuerte dependencia de la agricultura”*. (Kose, A. 2019) como director del Grupo de Análisis de las Perspectivas de Desarrollo del Banco Mundial indicó *“En el actual entorno de bajas tasas de interés y un crecimiento débil, el endeudamiento público adicional puede ser una opción atractiva para financiar proyectos de fomento al crecimiento, sin embargo, se ha demostrado en la historia de largas crisis financieras que la deuda tiene un alto precio”*.

Noah. (2018) apunta que en su experiencia con referencia al tema de la igualdad social y económica, específica que el homo sapiens por naturaleza es insatisfecho, por lo tanto, es utópico lograr la igualdad entre la humanidad, adiciona la información que dicha desigualdad no solo es entre las naciones sino también al interior de las mismas. Para referencia proporciona el dato de que hoy en día de la población mundial solo el uno por ciento posee la mitad de las riquezas del mundo o bajo otro enfoque especifica que cien personas de las más ricas mundialmente poseen mayor riqueza que 4,000 millones de personas bajo el estrato de pobreza extrema.



Fig. 1. Ciclos industriales. Hoy Industria 4.0  
Fuente: Accel & Grow (2019).

Mendoza. (2020) informa que en 2010, Alemania, con la dirección de su canciller Ángela Merkel en conjunto los sectores gobierno, empresa y academia, diseñaron e implementan un enfoque global para la manufactura del siglo XXI, denominado Industria 4.0. Este movimiento se le conoce como revolución por la capacidad que se tiene para realizar cambios en muy corto plazo, logrando cambios radicales, permanentes y de fondo en las áreas de la institución. La cuarta revolución industrial está ocurriendo con las siguientes características particulares: capacidad del uso de datos en cantidades inimaginables, interacción sistemas ciber-físicos interactuando con el internet de las cosas (IOT) (CLR. 2017). En portal web especifican los retos de la Industria 4.0, los cuales no se deben solo centrar en la aplicación de las nuevas tecnologías mediante la mejora de procesos mecanizados y robotizados, sino que también se deben optimizar otras áreas como: logística, marketing y mercadotecnia de gestión.

### Hipótesis

Se plantea la hipótesis siguiente: "La nueva revolución Industria 4.0 está al servicio del ser humano," en la que se considera como variable independiente la implementación de las nuevas tecnologías como causales para el efecto en la variable dependiente la calidad de vida del ser humano en el siglo XXI.

### Metodología

La investigación contiene la metodología mixta en su modelo Diseño Exploratorio Secuencial (Dexplos). La metodología cualitativa aplicó la teoría fundamentada para identificando las tecnologías de la Industria 4.0, se identifiquen causalidades, que permitan afrontar los retos sociales. Y con la metodología cuantitativa, se comprendieron las tendencias tecnológicas y económicas internacionales que orienten dónde estarán las oportunidades de ingresos para una calidad de vida, bajo la estadística descriptiva estudiando las tendencias de los parámetros de la macroeconomía e inferencial buscando la dependencia entre variables macroeconómicas.

### Análisis de Datos

El estudio de los diversos medios científicos de investigación en las instituciones internacionales descritas en la delimitación de la presente investigación, expone el fuerte impacto en el individuo ante una gran diversidad de variables para realizar la toma de decisión de cómo integrarse en los modelos organizaciones nacientes impensables para tener una calidad de vida en la familia.



Fig. 02 Tecnologías de la Industria  
Fuente: Elaboración autores del artículo.

Entre las herramientas tecnológicas más predominantes en la Industria 4.0 destacan: Internet de las cosas (IOT), Industria del Internet de las Cosas (IIOT), Internet de los Servicios (IOS), Industria de la Calidad (IQ 4.0), China 2025, Sociedad 5.0. Ciber Seguridad, Big Data, Sistemas de Manufactura Avanzada, Manufactura Aditiva, Materiales de Vanguardia Avanzados, Robótica Colaborativa, Simulación, Inteligencia Artificial, Realidades Virtual y Aumentada, Sistemas de Integración de Procesos tanto vertical como horizontal.

### Resumen de Resultados

Los autores para facilidad de comprensión de las tendencias del comportamiento de las variables bajo estudio y su grado de dependencia o influencia entre ellas, se diseñaron las siguientes gráficas de calor, donde los círculos concéntricos son las mediciones que en la intensidad de color es el nivel de impacto en la variable.



Fig. 03 Grado de repetitividad laboral versus Integración tecnológica de la organización.  
Fuente: Elaboración autores del artículo.

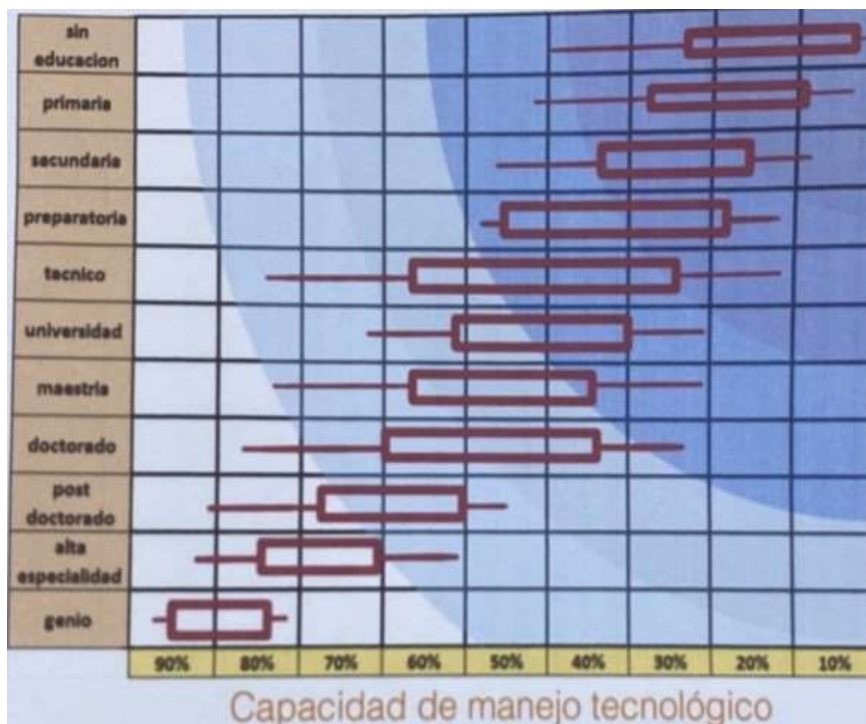


Fig. 04 Grado académico versus Capacidad individual manejo tecnológico.  
Fuente: Elaboración autores del artículo.

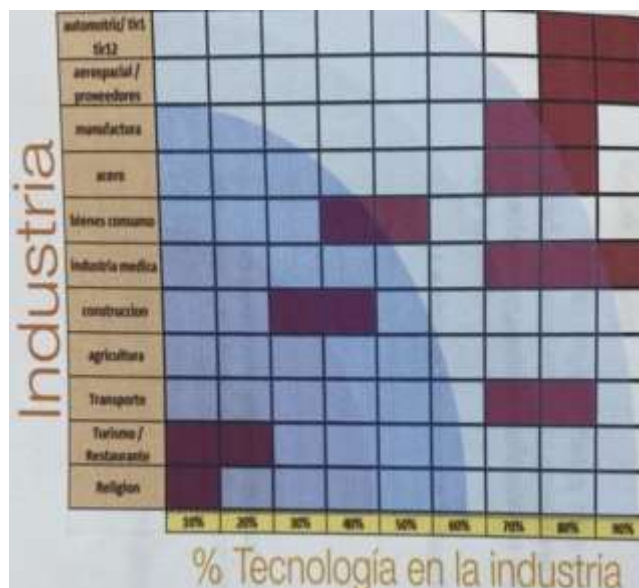


Fig. 05 Tipo de industria dependencia al porcentaje de tecnología en su rama.  
Fuente: Elaboración autores del artículo.



Fig. 06. Participación de los estados al PIB en función de su porcentaje de participación en manufactura  
Fuente: Elaboración autores del artículo.

### Conclusiones

La conclusión de la investigación es no necesariamente unificar o generalizar los términos, sino hacer que el lector pueda enfatizar en la comprensión de los conceptos, para tener una visión de lo que sucede, aunque ante la complejidad de las variables no se logra contener al “todo” de lo que está y seguirá ocurriendo a corto plazo.

Este argumento conlleva a la analogía de la similitud con ver las estrellas y olvidarse de ellas, pero que allí están, aunque no las veamos. De esta forma no solo las compañías, instituciones y gobiernos entre otros, no tomen conciencia de lo que está ocurriendo y que en la gravedad de la situación de lo que puede suceder en algunos casos llevar hasta a desaparecer algunas organizaciones por consecuencia de entender muy tarde lo que ocurre y cómo reaccionar, debido a que su competencia ya lo está realizando (adaptación a la nueva revolución industrial) lo que conduce a las pérdidas de mercado o de ventajas competitivas, entre otras cosas y finalmente podría ocurrir lamentablemente una muerte operativa anunciada.

Es importante concluir que en el proceso de supervivencia organizacional ante el embate de las nuevas tecnologías se requiere la total participación de los CEO’s y consejos de administración de las instituciones, requieren incluir dentro de sus estructuras organizacionales personal con habilidades y conocimientos de la Industria 4.0

Existe la idea de que la nueva revolución industrial no tendría afectaciones en las personas y que solamente será un proceso de adaptación natural y que la humanidad no tendrá problemas, como ha ocurrido en las anteriores revoluciones industriales, lo cual en el estudio se contradice ya que teniendo una población mundial en la primera revolución (1790) de 907 millones de habitantes, se pasó a la cantidad de 7,500 millones de habitantes en el (2019), esta diferencia significativa de población, permite concluir que la sociedad en esta cuarta revolución industrial tendrá mayores dificultades para emigrar a fuentes de empleo, por las diversas aptitudes, habilidades y competencias requeridas para desempeñar con eficiencia las responsabilidades laborales.

En la época actual si la gente se queda sin empleo en las organizaciones, no podrá fácilmente moverse de la manufactura hacia los servicios como en las revoluciones industriales anteriores, haciendo así un ambiente social más complicado en los siguientes años. Se requiere una extrapolación de estos cambios de gran intensidad y amplitud a la cantidad de conocimientos disponibles, o de datos disponibles o del número de patentes intelectuales, o de desarrollos tecnológicos.

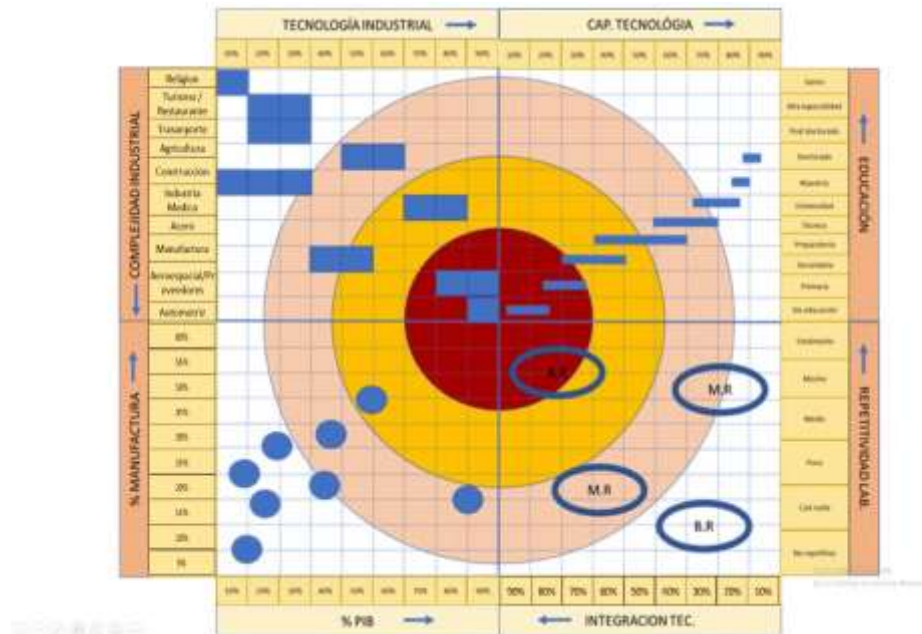


Fig. 07. Gráfica concentradora de los mapas de calor de las ocho variables de la nueva revolución industrial. Fuente: Elaboración autores del artículo

La gráfica concentradora de los mapas de calor permite que cuando el lector se identifica en los diferentes cuadrantes, podrá tener una visión holística de donde se encuentra dentro de la nueva revolución industrial, para tomar decisiones de que realizar en lo personal.

Una vez posicionado el lector se puede observar en que área se encuentra al día de hoy, para posteriormente invitar a pensar si se encuentra en zona de riesgo por afectación de la nueva revolución industrial, para posteriormente determinar una planeación estratégica con el objetivo de adaptación con facilidad en el entorno futuro.

Con las gráficas de calor el lector podrá caminar con su pensamiento para lograr el objetivo de crearse un espacio de reflexión, sobre el título del estudio ¿Está la nueva revolución industrial al servicio del ser humano?

### Referencias Bibliográficas

- Banco Mundial. (2019). "El crecimiento mundial se debilitará y llegará el 2.6 % en 2019; se observan riesgos considerables.", Informe Banco Mundial 2016, Washington, Estados Unidos.
- CLR. (2017). "Principales retos de la Industria 4.0". Recuperado el 4 de abril de 2019, de clr.es: <https://clr.es/blog/es/retos-industria-4-0-2017/>
- Mendoza, D. (2020). "Grado de adaptabilidad de la industria mexicana manufacturera automotriz a la industria 4.0 por medio de la capacitación industrial a personal en el ciclo 2019.", Tesis grado académico doctor en proyectos. Michoacán, México.
- Noah Y. (2018). "El Desafío Tecnológico ", 21 lecciones para el siglo XXI, 1.ª Edición. Editorial DEBATE. Penguin, Random House, Grupo Editorial Impreso en Estados Unidos.
- Schwab, K. (2016). "La cuarta revolución industrial.", World Economic Forum. Editorial DEBATE. Penguin Random House Grupo Editorial



# ¿QUÉ DEBO HACER COMO INDIVIDUO PARA ENCONTRAR LAS ÁREAS DE OPORTUNIDAD LABORAL QUE GENERA LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 4.0?

Dr. Eloy Mendoza Machain<sup>1</sup>, MC Miguel Mendoza Machain<sup>2</sup>,  
Dr. Nahum de la Vega Morell<sup>3</sup> y MC Francisco Javier Fuentes Urbieto<sup>4</sup>

**Resumen**—Con las nuevas tecnologías, expertos en empleo consideran la pérdida de millones de puestos en los últimos cinco años, aunado a la concentración excesiva de la riqueza donde el uno por ciento de la población mundial cuenta con el 50 % de la riqueza mundial, la dificultad laboral estará en que el individuo no se enfrentará a la explotación laboral, sino a la irrelevancia en el área económica. La metodología de la investigación es cualitativa con enfoques inductivo y objetivos: exploratorio y explicativo, recurrente y análisis de la realidad subjetiva. Se aplica la Teoría Fundamentada porque las teorías actuales son inciertas y requiere comprender el fenómeno del desempleo del siglo XXI. Como resultado están bajo amenaza de extinción las profesiones con trabajo ordinario y procesamiento de información. Por lo tanto el individuo con altas habilidades podrá emigrar a nuevos empleos, mientras con bajas habilidades serán reemplazados sin reubicación.

**Palabras clave**—Fuentes de Empleo, Extinción de profesiones, Habilidades y competencias siglo XXI.

## Introducción

Apella, I. (2018). Reporta que países latinoamericanos han experimentado un cambio en el perfil de empleo, pasando de una etapa intensiva de tareas manuales rutinarias hacia tareas más cognitivas, siendo efecto del proceso de cambio tecnológico que vienen experimentando. Lo cual por consecuencia es el desafío a mediano plazo en las labores proclives a la automatización asociada a un importante incremento del desempleo tecnológico y al envejecimiento laboral.

En el corto plazo, ante el impacto de la Industria 4.0 siendo una de sus tecnologías la automatización, existe entre los riesgos a no tener idea de cómo formar a los estudiantes de hoy, desde nivel básico hasta posgrados. Para que tengan en su vida oportunidad laboral y bienestar social.

En el siglo XXI se debe centrar el futuro laboral en las personas, renovando las habilidades y competencias en función de la demanda urgente de inversión en las oportunidades de la economía mundial, para lo cual se depende de la visión de las instituciones de formación en sus ofertas educativas. (OIT, 2019). En el 2018 la mayoría de los 3,300 millones de empleados en el mundo sufrieron déficits de bienestar, aceptando labores mal remunerados con falta de acceso a protección social y derechos laborales.

Morales, F. (2020). Mientras en el 2020 sin aún considerar la pandemia y las crisis financieras internacionales que han marcado en acción conjunta a la sociedad durante marzo, se tiene un mínimo estimado de 190.3 millones de personas en la categoría de desempleados, siendo efecto por la falta de la creación de nuevos empleos expresó Guy Ryder director de la Organización Internacional del Trabajo. Los riesgos macroeconómicos están y estarán aumentando con un alto impacto negativo en el mercado de trabajo en la economía internacional.

Las tasas de desempleo proporcionan un panorama parcial de la dinámica laboral de un país, se requiere considerar otros elementos como: aumento de los despidos, relación entre nuevas contrataciones con respecto a las recontractaciones y los flujos entre el empleo y la inactividad.

Vargas, S. (2020). La deserción escolar es un problema multifactorial y que debe ser analizado desde diversos ángulos; sin embargo, existen dos factores denominados: la falta de interés y la pobreza. Uno de los principales factores de inestabilidad social son las altas concentraciones de riquezas en un reducido número de familias, teniendo cada día mayores cantidades de personas en la categoría de pobreza extrema.

<sup>1</sup> Dr. Eloy Mendoza Machain. Asesor Staff. Automated Data Systems SA de CV, Monterrey, Nuevo León.  
[emendoza@adsmex.com](mailto:emendoza@adsmex.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> M.C Miguel Mendoza Machain. Director General Automated Data Systems SA de CV, Monterrey, Nuevo León.  
[ads@adsmex.com](mailto:ads@adsmex.com)

<sup>3</sup> Dr. Nahum de la Vega Morell. Profesor área de empresas familiares el factor humano en el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresas (IPADE). CDMX. [ndelavega@ipade.mx](mailto:ndelavega@ipade.mx)

<sup>4</sup> M.A. Francisco Javier Fuentes Urbieto. Profesor área de operaciones en el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresas (IPADE). CDMX. [jfuentes@ipade.mx](mailto:jfuentes@ipade.mx)

### Marco Referencial

#### Planteamiento del problema

Ryder, G. (2020). En la edición de enero de la OIT indica la insuficiencia de empleos remunerados afectando a casi 500 millones de personas. Sin aun considerando los elementos que en conjunto impactan en todo el mundo, como la pandemia COVID-19 declarada oficialmente por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el mes de marzo, la fuerte caída de las bolsas de valores del mundo (ver figura 01), la caída de precio del barril de petróleo muy por debajo del límite presupuestal 2020 (México) de \$ 49.00 dólares por barril, así como la caída del peso mexicano de alrededor de los \$ 25.00 m.n. por dólar americano. (Gutiérrez, H. y Fariza, I. marzo, 2020).

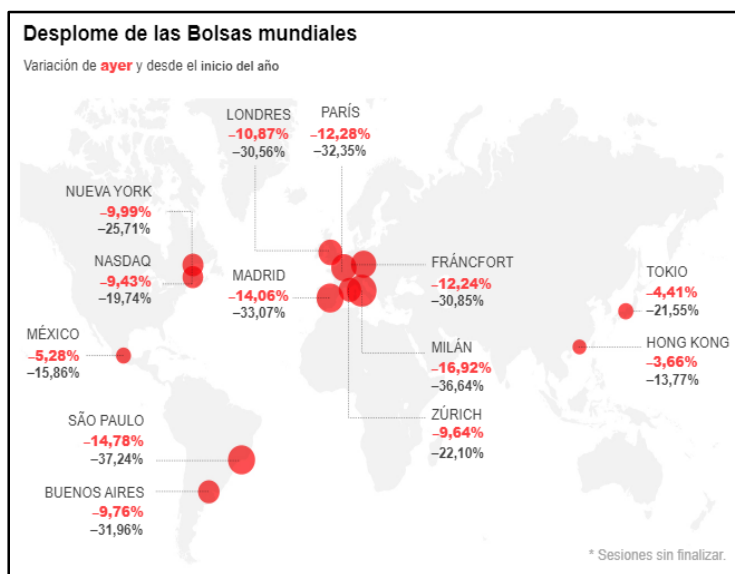


Figura 1. Bolsas de valores –enero a marzo 2020  
Fuente: Bloomberg, El País

El COVID-19 ha generado una crisis en la economía global, causando una cercana recesión, Rosa Duce economista jefa del Deutsche Bank España, menciona que la Fed de EE. UU. y el Banco Central Europeo (BCE), dan muestras de agotamiento en su munición, en intento de recuperación el BCE anunció medidas de más compras de deuda e inyección de liquidez con tipos de interés intactos, este contraataque no solo no logró su objetivo sino empeoró las cosas porque la respuesta de los inversores fue una bofetada con caídas salvajes de las Bolsas de Valores. (Rodríguez y Reuters. 2020) apuntan que la mezcla mexicana de petróleo se negoció en la segunda semana de marzo a un precio inferior del costo que representa extraer el crudo y transportar a los centros de distribución, el valor se ubicó en \$ 14.54 dólares por barril (la cotización más baja en 21 años, cuando el costo promedio de producción de Pemex (perforación, mantenimiento, gasto admtno, transporte y costo de personal) es de \$16.40 dólares por barril. Para la tercera semana se espera subir el precio a \$ 17.70 dólares por barril, sin embargo, analistas consideran que el rebote será corto avecinando más bajas por el impacto del COVID-19.

Los parámetros macroeconómicos son desalentadores para la activación económica internacional, incidiendo drásticamente no solo en el crecimiento de nuevas contrataciones sino en las fuentes actuales de trabajo. Entre las medidas de salud diversos países han determinado las siguientes que están afectando en diversos grados la estabilidad laboral: cierre de fronteras y transportación aérea, suspensión de educación presencial, aislamiento de la población en sus hogares, cancelación eventos multitudinarios (oficio religioso, mitin político, concierto musical, evento deportivo), disminución de atención presencial (banco, oficina gubernamental y sector privado).

Los mencionados hechos son causas que tendrán efecto en el proceso educativo de las futuras fuerzas laborales con edad económicamente activa en la sociedad, situación que la presente investigación tiene como objetivo presentar

una herramienta cualitativa que permita a los individuos identificar, diagnosticar y seleccionar nuevas oportunidades laborales.

### Delimitación de la Investigación

La investigación se delimitó por consulta a organismos internacionales y nacionales destacando: la Organización Internacional del Trabajo (OIT), Organización Mundial de la Salud (OMS), Banco Mundial (BM), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Banco de México (Banxico), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Secretaría de Educación Pública (SEP) y Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). Complementando con la aportación de entrevistas a diferentes sectores sociales del país: empresarios importadores y exportadores, académicos, funcionarios públicos y ciudadanos de diversas labores como taxistas, restauranteros, hoteleros, comercio al menudeo tanto formal como informal.

### Contexto Teórico

Explorando el contexto del comportamiento del índice de desempleo en el primer bimestre de enero-febrero del presente año, se obtuvieron los valores de economías representativas con influencia en las operaciones económicas con México, y que deben considerarse que su magnitud negativa seguramente aumentará en el resto del año ante los eventos indicados en el planteamiento del problema.

El Heraldo de Puebla (2020) reporta que China anunció que el mercado laboral se mantiene estable desde el pasado mes de febrero con una tasa de desempleo del 6.2 %, con una caída en su producción industrial del 13.5 % y una baja en las ventas al menudeo de bienes de consumo del 20.5 %.

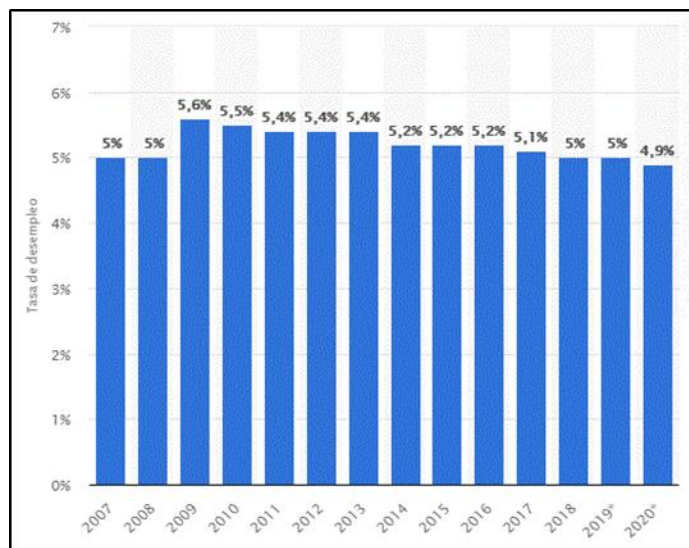


Figura 2. Índice de desempleo mundial 2007-2020.

Fuente Fernández, R. Statista

La figura 2 muestra la tasa mundial de desempleo desde 2007 hasta 2018, con una serie de pronósticos hasta el 2020, se puede apreciar que el desempleo mundial del 2018 del 5 % es retornar a los valores de hace diez años, aunque hoy 2020 las tasas de desempleo tenderán un valor creciente de magnitudes considerables para el segundo semestre.

Según Fernández (2019), el desempleo en Canadá en el 2019 fue de 6.21 %, con tendencia al alza al 6.39% para los próximos dos años, mientras que en Estados Unidos, el índice del desempleo en enero del 2020 era de 3.6 % y se cumplían nueve años consecutivos de superar los dos millones de nuevos puestos de trabajo creados por año.

Noriega (2020) describe que en el panel de participantes del programa A FORO se mencionaron los siguientes puntos: Se confirma que México en el 2020 y 2021 crecerá el desempleo, Acción Ciudadana expresa que en los últimos 20 años se ha estado creciendo en el desempleo y además los empleos nuevos no cumplen con las condiciones adecuadas de seguridad social y prestaciones de ley federal del trabajo.

Martínez (desde la UNAM) indica que la tasa de desempleo en México fue del 3.3 % en el 2018, el 3.1 % en el 2019 y se estima que en el 2020 se anda en 3.6 %, con una inflación: 4.63 % en el 2018, de 2.83 % en el 2019 y se estima que en el primer trimestre del 2020 se tiene un valor de 3.70 % (INEGI, 2020). Estos datos serán base para

conforme pasen los meses del 2020 se pueda tener comparación, medir los sesgos de variación y tomar decisión para orientar el rumbo y generar empleos.

Moreno (2017) arguye que sistema educativo en México fue incapaz de mantener en la escuela al 80 % de los niños que iniciaron la primaria en 1999 y que hoy tienen 27 años de edad según cifras de la Secretaría de Educación Pública (SEP), el indicador deserción presenta cifras que cada minuto renuncian a la escuela 2.2 niños y jóvenes, los datos de deserción en educación son por niveles educativos: primaria 0.5%, secundaria 4.2%, media superior 12.1% y educación superior 6.8%, donde al final, solo 22 estudiantes se titulan como profesionistas y tres terminan carrera técnica. Para David Calderón, presidente de Mexicanos Primero en la secundaria, los jóvenes no reciben orientación para tomar decisión sobre su bachillerato, el cual tenga adecuado currículo (plan de estudios) para obtener el conocimiento como cimiento sólido para entrar a la universidad y lograr el grado de profesionista. (Expansión, 2019) publicó vía digital 1 de febrero de 2019 que en México el 49.7 % de alumnos dejaron inconclusa su vida académica en función de la Encuesta Nacional de Deserción Escolar.

Mendoza (enero, 2020) indica que entre las herramientas tecnológicas más predominantes en la Industria 4.0 destacan las siguientes: Internet de las Cosas (IoT), Realidad Aumentada (RA), Simulación (SI), Ciberseguridad (CS), Manufactura Aditiva (MA), Cloud Computing (Nube), Robótica (RB), Inteligencia Artificial (IA). Estas tecnologías son la base del desarrollo de la revolución industrial 4.0, de donde se requiere que se capaciten las poblaciones económicamente activas (PEA), para proporcionar el sustento económico a las naciones y por consecuencia mejorar el nivel de bienestar de la humanidad.

#### *Metodología Empleada*

El diseño de la investigación es inductivo porque inicia con el estudio de los comportamientos de las variables: a) tecnologías de la industria 4.0 que impactan la eficacia de los procesos de las organizaciones, b) las habilidades y competencias que requiere desarrollar el individuo para encontrar empleo y c) identificar que centros educativos ofrecen el currículo (plan de estudios) actualizada a las necesidades de la sociedad en este siglo XXI. Con el proceso inductivo se parte de una muestra cualitativa para las conclusiones poderlas proyectar a otros entornos sociales.

El alcance por objetivo de la investigación es exploratorio y explicativo, porque en principio se desconoce el comportamiento de los involucrados, lo cual requiere explorar el entorno del estudio con visitas en campo, de esta forma se podrá analizar la realidad subjetiva de como orientar a los individuos sobre las habilidades y competencias que deben desarrollar en las universidades para dominar las tecnologías de la revolución industrial 4.0 y así poder desempeñar las nuevas labores que exigirán los mercados internacionales.

Determinando el uso de la metodología cualitativa se seleccionó la Teoría Fundamentada por la necesidad de que el marco teórico registró una serie de teorías, métodos y tecnologías que al día de hoy pueden ser con vigencia de muy corto plazo. Con el uso de los instrumentos de entrevistas y grupos de enfoques en la población delimitada en la investigación, se codificaron los datos para comprender cuales son las habilidades y competencias que tienen que desarrollar los individuos y cuáles son los conocimientos que requieren de tecnologías de la industria 4.0, para que en conjunto (habilidades, competencias y tecnologías) faciliten el acceso a las oportunidades laborales que requerirán los mercados internacionales para su operación en el resto del siglo XXI.

#### *Análisis de Datos*

De acuerdo al artículo publicado por los mismos autores de la presente investigación, se consideran dentro de la industria 4.0 las siguientes tecnologías: Internet de las Cosas (IoT), Realidad Aumentada (RA), Simulación (SI), Ciberseguridad (CS), Manufactura Aditiva (MA), Cloud Computing (CC), Robótica (RB), Inteligencia Artificial (IA). (Mendoza, M. Mendoza, E., Fuentes, J. F. y De la Vega, N. 2020).

Para fines de mayor comprensión se determinaron las siguientes gráficas: ver figura 3 para identificar las principales habilidades y competencias del individuo y la figura 4 para visualizar las potenciales oportunidades laborales que se pronostican serán requeridas por los mercados internacionales.

En la figura 3 se tienen en las caras del octaedro las ocho tecnologías de la industria 4.0, mientras en el interior es una gráfica de calor donde en el círculo azul (menor calor) están las habilidades y competencias del futuro y en los círculos concéntricos están las habilidades y competencias que actualmente amenazan la capacidad de adaptación del individuo para laborar en el presente siglo XXI.

Por lo anterior, el estudiante gráficamente puede después de un autoexamen, posicionarse dentro del mapa de calor para identificar las necesidades de entrenamiento en desarrollar las nuevas habilidades y competencias requeridas.

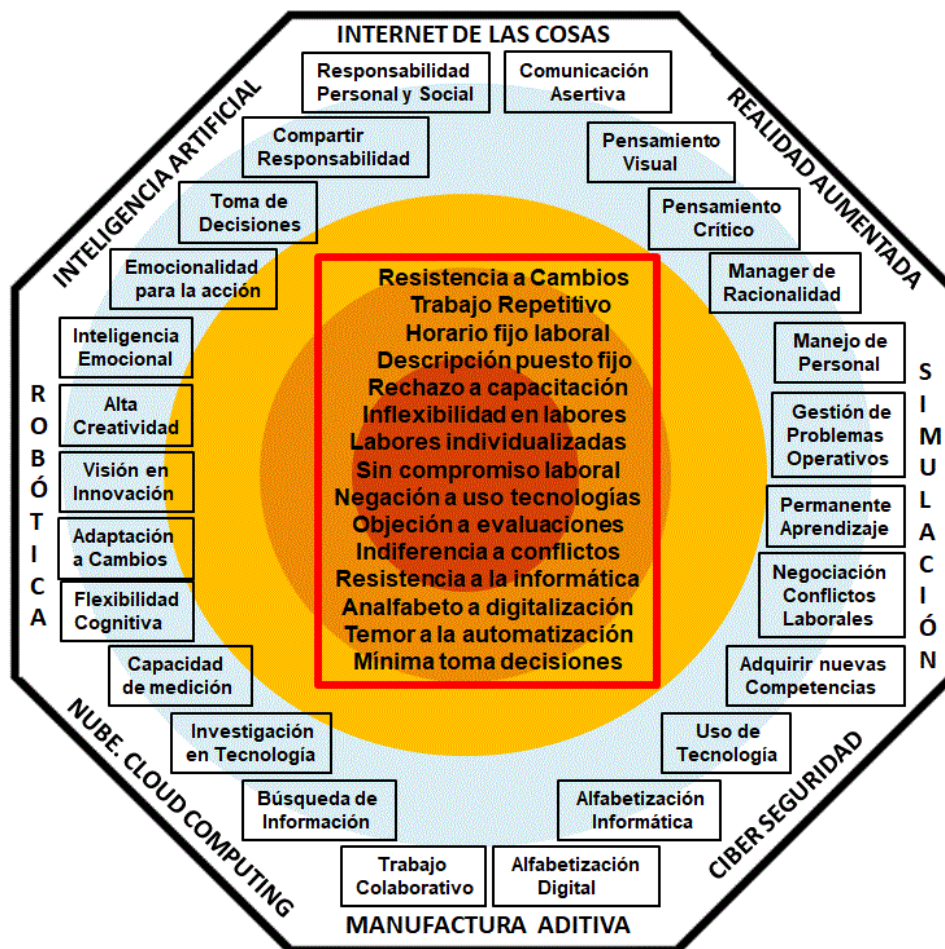


Figura 3. Mapa de calor de Habilidades y Competencias Siglo XXI  
Fuente: Elaboración propia de los autores del artículo

En la segunda fase del análisis de los datos cualitativos bajo la metodología de la Teoría Fundamentada con el diseño del proceso inductivo, se determinaron las siguientes profesiones con un gran potencial de éxito en función de cubrir las futuras necesidades de las instituciones ante los reajustes sociales – económico - tecnológicos que se presentarán en diferentes entornos regionales, una vez que se disminuyan los efectos negativos actuales mencionados en el planteamiento del problema.

El mapa de calor en forma de octaedro indica en cada lado cada una de las tecnologías de la industria 4.0, mientras las principales potenciales profesiones con éxito están en el círculo de color amarillo por ser la onda de calor con menor intensidad (considerando con mayores demandas laborales), mientras las profesiones con mayor afectación de desempleo están en los círculos concéntricos de mayor color.

Con los dos mapas octaedros de calor, la persona puede identificar que posibles profesiones estarán disponibles en el corto plazo, para después de realizar un autodiagnóstico de fortalezas y debilidades personales, poder comprender que universidad en su oferta educativa tiene contemplado el desarrollo de las habilidades y competencias deseadas. Con este proceso y uso de la figura 3 tendrá una adecuada orientación hacia qué camino seguir.

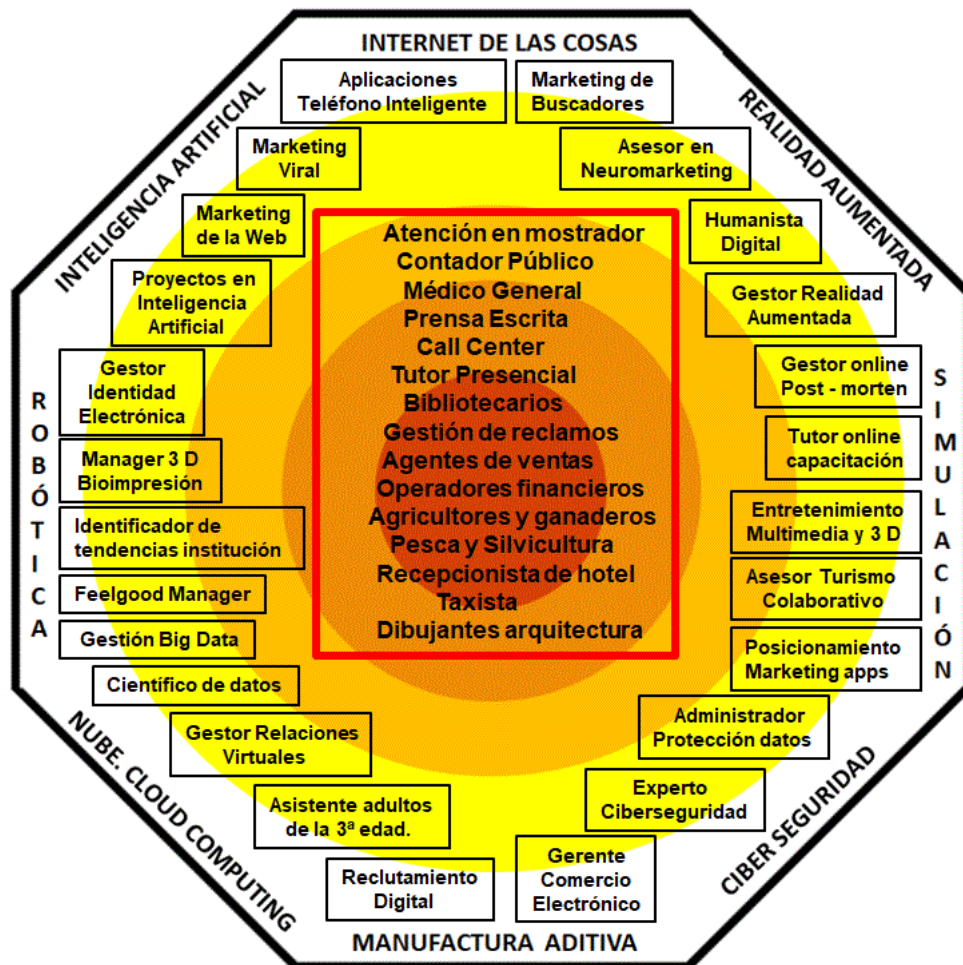


Figura 4. Profesiones del Siglo XXI

Fuente: elaboración de los autores

Así mismo en el mapa octaedro de las profesiones (figura 4) que no son las únicas labores a considerar, porque el mismo desarrollo de las tecnologías ante la tempestad de los hechos impredecibles presentes en el mundo, seguramente exigirá a los mercados responsabilidades laborales nuevas para la sociedad, por tal motivo se considera que ambas gráficas de calor son referenciales para orientación del joven interesado en tener oportunidad de encontrar oportunidades de trabajo que le permita la autorrealización tanto en social como en lo económico.

*Resumen de resultados*

Al término del análisis de datos con el diseño de los mapas octaedros de calor, se consideró buscar un método que bajo apreciación subjetiva pueda orientar al individuo como trabajarlas en conjunto. Por tal motivo se determinó como principal resultado la elaboración de la figura geométrica 05, que en descripción gráfica corresponde a un cubo, compuesto de tres ejes que representan: las habilidades y competencias del siglo XXI (eje Y), las tecnologías de la industria 4.0 (eje X) y las oportunidades laborales que exige el mercado a las instituciones para lograr el éxito (eje Z).

Hoy en día, ante la alta deserción educativa, es importante que los estudiantes encuentren incentivos que los motiven a pesar de las condiciones adversas (sociales y económicas), utilizando los mapas de calor tanto la institución como el estudiante podrá visualizar oportunidades de conocimiento (tecnologías) y de entrenamiento en la formación de habilidades y competencias. El proceso que se recomienda (Figura 5) tiene las siguientes fases:

- Fase 1. El individuo selecciona la oportunidad (eje Z, en color rojo).
- Fase 2. Selecciona las habilidades y competencias (eje Y, azul)
- Fase 3. Con la información de las primeras dos fases, identifica qué tecnologías de la Industria 4.0 se deben estudiar para tener el conocimiento tecnológico necesario en el campo laboral del siglo XXI (eje X, verde).
- Fase 4. Traza así un cubo donde se conoce la posición del individuo en términos de habilidades y competencias, oportunidades y tecnologías Industria 4.0 y poder así solicitar a las empresas la oportunidad laboral deseada..

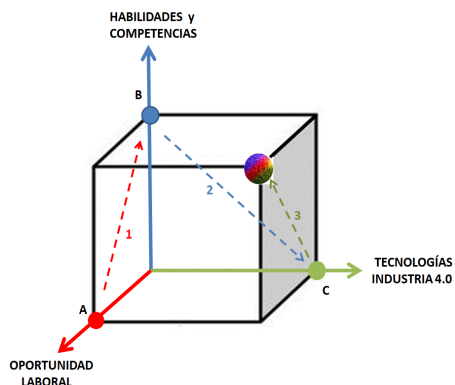


Figura 5. Elección de oportunidad laboral.  
Fuente: elaboración propia

### Conclusiones

El entorno laboral tiene un alto grado de incertidumbre sobre la evolución de los mercados internacionales donde el liderazgo está entre China y EE. UU. Habrá que dar un tiempo a la tempestad globalizada que vivimos, para que en función de los resultados, determinar las nuevas oportunidades de desarrollo económico que definirán ajustes en las ofertas laborales y educativas de las instituciones que atenderán las necesidades de los mercados internacionales.

### Referencias Bibliográficas

- Apella. (2019). "Cambio tecnológico y el mercado de trabajo en Argentina y Uruguay: Un análisis desde el enfoque de tareas". Departamento Protección Social. Banco Mundial.
- Fernández. (2019). "Tasas de Desempleo Mundial". Periodos del 2007 al 2020. Publicado por Statista el 14 de febrero del 2019. Recuperado el 16 de marzo de 2020: [es.statista.com](https://es.statista.com)
- Mendoza. (2020). "Grado de adaptabilidad de la industria mexicana manufacturera automotriz a la industria 4.0 por medio de la capacitación industrial a personal en el ciclo 2019.", Tesis grado académico doctor en proyectos. Michoacán, México
- Mendoza. Mendoza. Fuentes. y De la Vega. (2020). "¿Está la nueva revolución industrial al servicio del ser humano?". Artículo científico certificado en el Congreso Internacional Academia Journals mayo del 2020. Automated Data Systems e Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa. Morelia, Michoacán México.
- Morales. (2020). "Desempleo se agudizará en México en el 2020: OIT". Impresión 21 de enero del 2020. Periódico El Economista. Recuperado el 14 de febrero de 2020: <https://www.economista.com.mx/empresas/Desempleo-se-agudizara-en-Mexico-en-el-2020-OIT-20200121-0001.html>
- Moreno. (2017). "Deserción Escolar infrenable. SEP". Sección Sociedad y Nación. Edición online 21 de agosto de 2017. Recuperado: el 11 de marzo de 2020: <https://www.eluniversal.com.mx/nacion/sociedad/desercion-escolar-infrenable-sep>
- Noriega. (2020). "¿Habrá más desempleo en México? Programa a Fondo. Meganoticias TVC. Filial de Productora y Comercializadora de Televisión (PCTV). CDMX, México.
- OIT. (2019). "Perspectivas sociales y del empleo en el mundo. Ciclo 1919-2019". 1.ª Edición. Organización Internacional del Trabajo. Ginebra, Suiza.
- Rodríguez, I. y Reuters. (Marzo, 2020). "Cae el precio del crudo mexicano en niveles incosteables" Sección de Economía. Publicación Impresa. Sábado 21 de marzo de 2020. La Jornada. Ciudad de México.
- Ryder, G. (2020). "La insuficiencia de empleos reenumerados afecta a casi 500 millones de personas, según un nuevo informe de la OIT." Organización Internacional del Trabajo. Noticias informe OIT del 20 de enero de 2020. Ginebra, Suiza.

# El liderazgo transaccional: una revisión de literatura

Maribel Mendoza Solis MII<sup>1</sup>, Dr. Jorge Luis García Alcaraz<sup>2</sup>, Dra. Liliana Avelar Sosa<sup>3</sup>

**Resumen**— El liderazgo transaccional y su taxonomía han sido estudiados durante décadas debido a que es un elemento clave en la cultura organizacional, lo que ha llevado al desarrollo de nuevas teorías con enfoque empresarial y social. Sin embargo, actualmente no existen estudios que realicen una revisión de literatura del mismo y por ello, en este artículo un análisis de 97 artículos que abordan el tema durante el periodo de 2015 al 2020, en el que se reportan las principales revistas que publican sobre el tema, la cantidad de artículos generados por año, la dimensiones o factores reportados, las universidades de adscripción de los autores corresponsales, los países en la que se encuentran los grupos de investigación, entre otros. Se ha encontrado que Estados Unidos de América y China son los países que más publican y las principales revistas son Safety Science, Procedia - Social and Behavioral Sciences, The Leadership Quarterly entre otras, mientras que los factores más citados son sistema recompensa, cumplimiento a las obligaciones e intercambio de recursos y los departamentos académicos a los que están los autores adscritos se refieren a administración y negocios.

**Palabras clave**— Liderazgo, Liderazgo Transaccional, Revisión de literatura.

## Introducción

En la actualidad las compañías interactúan en mercados globalizados y entornos dinámicos e inciertos en los cuales necesitan desarrollar capacidades de competitividad e innovación para desempeñarse exitosamente en el mercado, lo que conlleva a determinar los factores claves en la administración de la organización y de ahí la importancia del estilo de liderazgo que ejerzan los directivos de la compañía, debido a que éstos influyen en el rendimiento que la empresa posea en sus áreas ambientales, sociales y operativas.

El concepto de liderazgo es muy viejo y se puede situar en la historia desde que las personas comienzan a organizarse y definen actividades o tareas a realizar, sin embargo autores como (Bass, 1985; Burns, 1978; Sarachek, 1968) desarrollaron más ampliamente el concepto de liderazgo y formularon teorías que en la actualidad se siguen utilizando, según (Carreiro & Oliveira, 2019; House, Javidan, Hanges, & Dorfman, 2002), el liderazgo puede ser definido como “la capacidad que posee un individuo para influir, motivar y permitir que otros contribuyan a la efectividad y el éxito de las empresas de las cuales con miembros”.

Desde un punto de vista administrativo, la importancia del liderazgo radica en la relación que existe entre el líder y sus seguidores, y cómo influye en éstos para lograr los objetivos organizacionales y con ello obtener ventajas competitivas sostenibles. En la revisión de literatura se encontraron tres diferentes estilos de liderazgo los cuales son: transformacional, transaccional y libre, sin embargo, en este artículo se estudió únicamente el liderazgo transaccional.

El estilo de liderazgo transaccional representa una base sólida para interactuar de manera eficiente con los subordinados en una organización debido a que se basa en el intercambio o transacciones que benefician a ambas partes. Según (Asrar-ul-Haq & Anwar, 2018; Burns, 1978), el liderazgo transaccional se puede definir como el control que ejerce el líder a sus seguidores a través de intercambios que pueden ser recompensas o penalizaciones, según el éxito o fracaso de la tarea realizada con la finalidad de alcanzar las metas organizacionales cumpliendo con los parámetros establecidos. El liderazgo transaccional tiene tres dimensiones, mismas que integran otros factores:

- **Recompensa contingente.** Se basa en el intercambio por esfuerzos realizados, es decir recompensas externas al desempeño laboral como incremento salarial, promociones, tiempo libre, bonos por productividad por decir algunos, también establece penalizaciones por logros no alcanzados.
- **Gestión por excepción activa.** En esta dimensión se analizan desviaciones a las normas y estándares establecidos y se realizan acciones correctivas para asegurar el funcionamiento adecuado del sistema.
- **Gestión por excepción pasiva.** En esta dimensión el líder interviene solo si es necesario, es decir si no se cumplieron los objetivos o estándares organizacionales.

<sup>1</sup> La MII. Maribel Mendoza Solis MII es Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cd. Juárez, México [al198607@alumnos.uacj.mx](mailto:al198607@alumnos.uacj.mx)

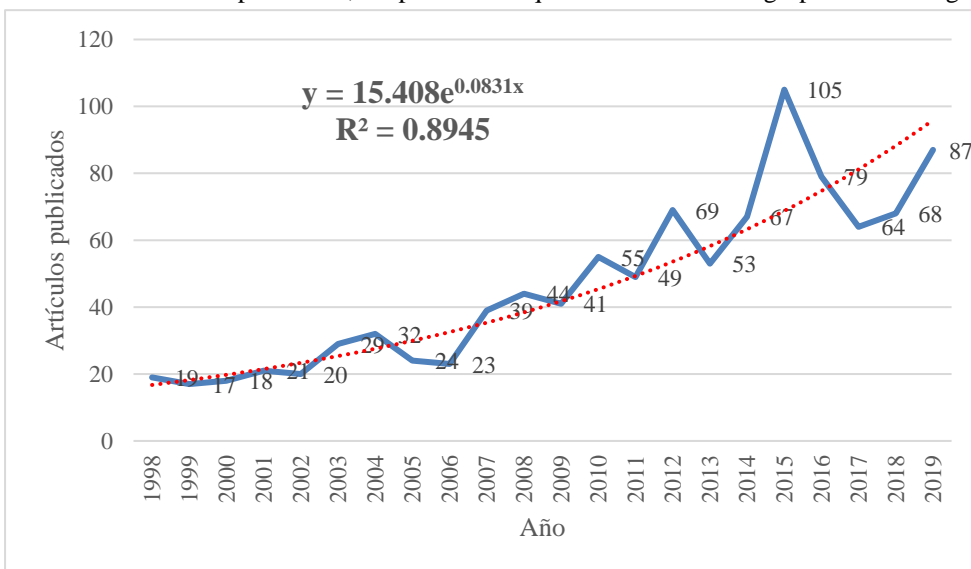
<sup>2</sup> El Dr. Jorge Luis García Alcaraz es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cd. Juárez, México [jorge.garcia@uacj.mx](mailto:jorge.garcia@uacj.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Liliana Avelar Sosa es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cd. Juárez, México [liliana.avelar@uacj.mx](mailto:liliana.avelar@uacj.mx)



La importancia de este tipo de liderazgo radica en el alto desempeño organizacional y operativo que se puede obtener mediante la formación y disciplina de los empleados a través de fomentar buenas prácticas laborales para lograr las metas organizacionales, ya que se basa en un sistema de recompensas. Actualmente, el LT ha sido ampliamente investigado debido a los beneficios que tiene para la empresa y en la Figura 1 se ilustra una evolución de la cantidad de artículos encontrados en la base de datos ScienceDirect para los últimos años, donde se ha ajustado una curva exponencial para representar su crecimiento, lo que denota su importancia en administración. Sin embargo, es importante mencionar que el año 2020 se han identificado 37 publicaciones asociadas a LT, pero no se integran en el análisis para no afectar la línea de tendencia ajustada y disminuir el valor de  $R^2$ .

Considerando la importancia del LD y debido a que no existen estudios de revisión de literatura que lo aborden, en este artículo se reporta un análisis de los últimos cinco años sobre ese tema específico, donde se identifican las tendencias, los factores o dimensiones, las revistas que han publicado de este tema, las universidades de adscripción de los autores de correspondencia, los países en la que se encuentran los grupos de investigación, entre otros.



**Figura 1.** Artículos que analizan liderazgo transaccional

### Descripción del Método

#### Primera Fase: Revisión de literatura

Para realizar la revisión de literatura se utilizaron las bases de datos de Scopus, ScienceDirect, Ebscohost entre otras, en las cuales se busca a partir de las palabras claves de “liderazgo” y “liderazgo transaccional”, limitando la búsqueda desde el año 2015 a 2020 y que describan algún tipo de factor de éxito asociado al liderazgo y que describan las variables usadas para evaluarlos. Se elige la revisión de literatura, ya que permite identificar grupos de investigación, tendencias en el tema y enfoques en diferentes contextos (Harari, Parola, Hartwell, & Riegelman, 2020; Snyder, 2019).

#### Segunda Fase: Revisión de literatura

Se diseña una base de datos en el software SPSS 25® para la captura de la información, dado su uso frecuente en análisis estadísticos semejantes (Novais, Maqueira, & Ortiz-Bas, 2019), el cual permite gestionar grandes volúmenes de datos y facilita la captura de la información obtenida, dando una clara visualización de los datos mediante gráficos y tablas. Los artículos son leídos y se obtiene la siguiente información de los mismos: nombre del primer autor en el artículo, año de publicación, universidad de procedencia del primer autor, revista en que se publicó, país en la que se encuentra establecida la universidad, departamento de investigación, y factores considerados en los tipos de liderazgos transaccional, lo que permite conocer tendencias y el estado actual del tema (Mengist, Soromessa, & Legese, 2020).

#### Tercera Fase: Análisis de la información

Se realizan gráficos de barras para representar las tendencias de las variables analizadas, así como listas de las principales variables analizadas, dada la simplicidad de entendimiento.

## Resultados

### Publicaciones por año

Después de la revisión de la información contenida en la base de datos, se han identificado un total de 97 artículos en el periodo de 2015-2020, en el que se investiga el liderazgo transaccional, sino que, además, se describen las dimensiones que lo componen y por ello, la sección de resultados solo hace referencia a este grupo. La Figura 2 indica la distribución por años del número de publicaciones identificadas.

Obsérvese en la Figura 1 que en el año 2015 se publicaron 105 publicaciones cuyo tema central era el liderazgo transaccional, pero solamente 26 incluían las dimensiones e ítems que lo integran. De la misma manera, en el año 2016 se publicaron 79 artículos con esa temática central, pero solamente 16 incluían sus dimensiones. Una interpretación similar se realiza con los demás años.



Figura 2. Publicaciones por año que incluyen sus dimensiones

### Las principales revistas o Journals

La Figura 3 ilustra las principales revistas o Journals que han publicado al menos dos artículos sobre el tema. Se observa que las tres principales revistas que publican temas asociados a liderazgo y sus factores o dimensiones son *Procedia - Social and Behavioral Sciences* con 15, *Safety Science* y *The Leadership Quarterly* con 8 cada una, lo que representa el 31.95% de todas las publicaciones. Sin embargo, las siguientes revistas tienen solo una publicación sobre el tema: *Accident Analysis and Prevention*, *Applied Ergonomics*, *Asia Pacific Management Review*, *Children and Youth Services Review*, *Chinese Nursing Research*, *Computers & Industrial Engineering*, *Computers in Industry*, *Current Opinion in Psychology*, *European Research on Management and Business Economics*, *Future Business Journal*, *Government Information Quarterly*, *Heliyon*, *Hong Kong Special Administrative Region*, *Human Resource Management Review*, *Information & Management*, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *International Journal of e-Navigation and Maritime Economy*, *International Journal of Information Management*, *International Journal of Nursing Studies*, *Journal Academic Librarianship*, *Journal of Emergency Nursing*, *Journal of Innovation & Knowledge*, *Journal of Retailing*, *Journal of the American College of Surgeons*, *Journal of Work and Organizational Psychology*, *Ocean Engineering*, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *Otolaryngologic Clinics of North America*, *Reliability Engineering and System Safety*, *Safety and Health at Work*, *Spanish Journal of Marketing-ESIC*, *Technological Forecasting & Social Change*, *The International Journal of Management Education*, *The Journal of Pediatrics* y *Tourism Management*.

### Los factores o dimensiones del liderazgo transaccional

Se han identificado un total de 25 factores que deben ser tomados en cuenta en el liderazgo transaccional. La Figura 4 ilustra que el sistema de recompensas es el más importante, ya que fue citado en 85 de los 97 artículos analizados. Sin embargo, merecen especial atención aquellos que fueron citados más de cincuenta veces, entre los que se encuentra el cumplimiento a las obligaciones con 62, intercambio de recursos con 58 y establecer estándares con 51 menciones de 97.

De la misma manera, factores que fueron mencionados al menos veinte veces, pero menos de cincuenta, son: gestión por excepción pasiva, enfoque en metas organizacionales, gestión por excepción activa, control a los seguidores y supervisión. Sin embargo, los otros factores que tienen menos menciones no dejan de ser importantes, lo cual se debe a que cada reporte hecho por los autores puede referirse a un contexto regional o a un sector industrial especial.

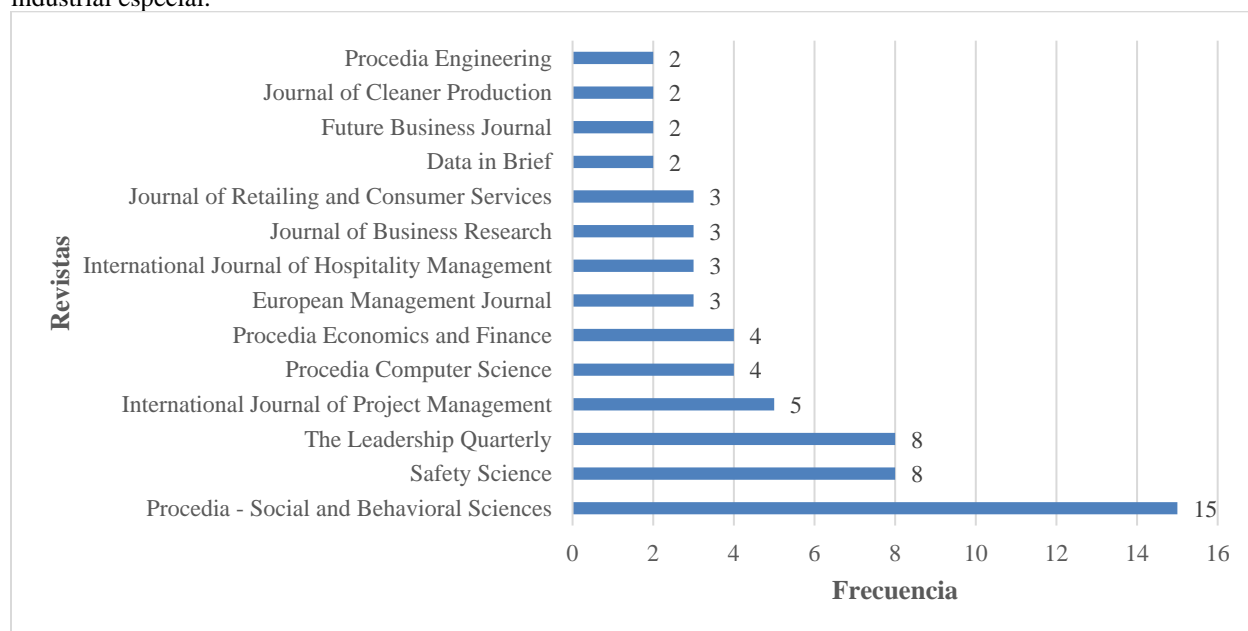


Figura 3. Journals que publican sobre liderazgo transaccional y sus dimensiones

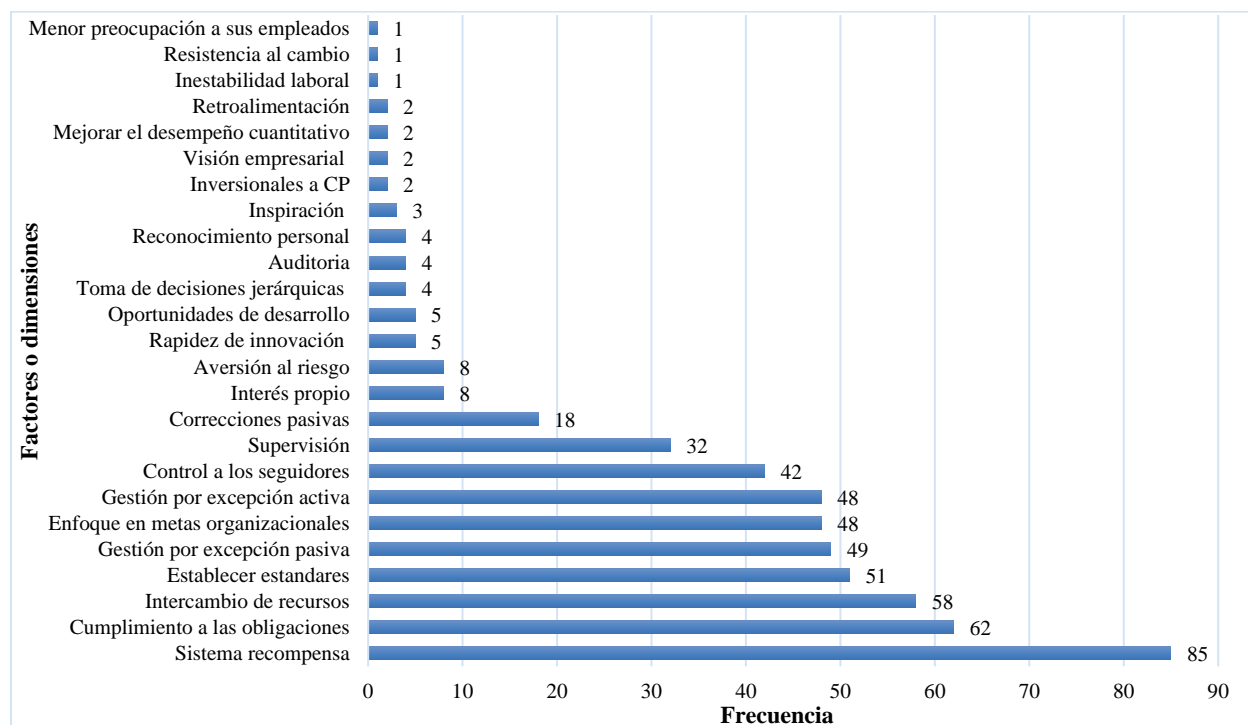


Figura 4. Factores o dimensiones del liderazgo transaccional

*Países en los que más se publica sobre liderazgo transaccional*

En la Figura 5 se ilustran los países de residencia del autor correspondal en los que más se han publicado al menos dos artículos sobre LT y sus dimensiones. Sin embargo, en los siguientes países se ha publicado un artículo: Brasil, Republica Checa, España, Estonia, Etiopía, Francia, India, Irán, Irlanda, México, Holanda, Portugal, Corea del Sur, Israel y Taiwán. Se observa que la primera posición la ocupa Estados Unidos de América, seguido por China, Reino Unido y Turquía.

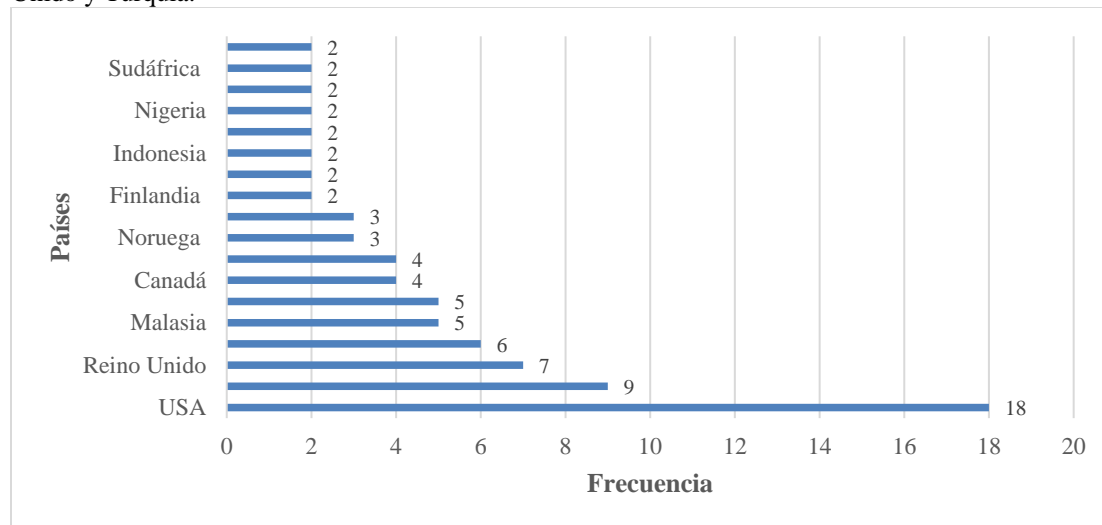


Figura 5. Países de adscripción del autor principal

*Universidades y departamentos en los que más se investiga LT*

Al revisar la lista de universidades, no se logra identificar un grupo de investigación consolidado que tenga varias publicaciones sobre LT, ya que solamente se identifican las siguientes instituciones con dos publicaciones solamente, lo que indica el trabajo aislado sobre el tema: Covenant University, Norwegian Military Academy, Quest International University Perak, Tsinghua University, University of Johannesburg, University of Manchester y Woolworths Group, lo que da un total de 14 publicaciones y las otras 83 son publicaciones aún más aisladas, entre las que se pueden menciona las siguientes: Airlangga Universitas, Akita Prefectural University, Bahçeşehir University, Bangor University, Beihang University, Beijing International Studies, Beijing Union University, City University of Hong Kong, COMSATS Institute of Information Technology, Cranfield University, Deakin University, entre otras.

En relación con los departamentos a los que se encuentran adscritos los principales autores que investigan LT, la Figura 6 ilustra aquellos que tienen más de dos y que acumulan 70 de los 97 analizados, por lo que existen 27 departamentos con una sola publicación, tales como Applied Health Science, Clinic Health, Commerce, Computer Education and Instructional Technologies, Construction and Project Management y Economics & Management, por mencionar solo algunos.

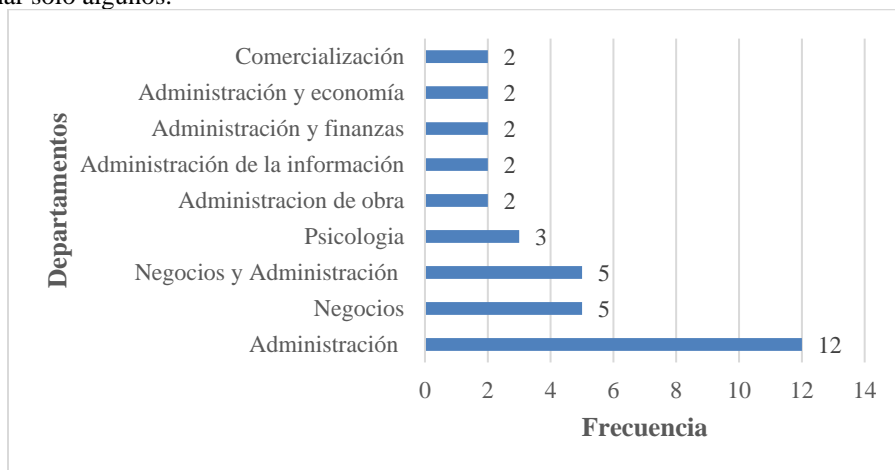


Figura 6. Principales departamentos académicos que investigan LT

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En este artículo se ha realizado una revisión de literatura sobre el LT. Se ha encontrado que la investigación de ese tema ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos 20 años; sin embargo, solo se estudiaron 97 artículos que se enfocan en el LT y sus dimensiones o factores. Las tres primeras revistas que publican sobre este tema son *Procedia - Social and Behavioral Sciences* con 15, *Safety Science* y *The Leadership Quarterly* con 8 cada una, lo que representa el 31.95% de todas las publicaciones.

Los autores coinciden en que los principales factores que deben considerarse al implementarse el LT son el sistema de recompensas, el cumplimiento de las obligaciones, el intercambio de recursos y establecer estándares de trabajo. Los con más autores corresponsables son Estados Unidos de América, China, Reino Unido y Turquía, observándose muchos países europeos en posiciones subsecuentes.

Con relación a las universidades que más publican sobre LT no es claro establecer un liderazgo académico, ya que solamente siete han publicado 2 artículos y el resto solamente uno. Finalmente, los departamentos académicos a los que pertenecen los autores corresponsales son el de administración, negocios, negocios y administración, psicología y administración de obras.

### Conclusiones

Se concluye que el LT es un tema de interés académico, dado que el crecimiento de publicaciones en últimos años ha tenido un crecimiento exponencial. Además, el LT es un tema complejo que incluye varias dimensiones y la más importante es el sistema de recompensas en el trabajador. Lamentablemente, no es posible identificar un grupo de investigación en este tema, pero si se observa que los departamentos académicos relacionados con el mismo son la administración, los negocios y la combinación de éstos.

### Recomendaciones

Se recomienda que en futuros trabajos se analicen los factores, se definan y se reporten los autores que han contribuido en su estudio, ya que en este trabajo solamente se reportan los nombres de estos sin profundizar en su concepto e implicación.

## Referencias

- Asrar-ul-Haq, M., & Anwar, S. (2018). The many faces of leadership: Proposing research agenda through a review of literature. *Future Business Journal*, 4(2), 179-188. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fbj.2018.06.002>
- Bass, B. M. (1985). *Leadership & performance beyond expectations*. New York: Free Press.
- Burns, J. M. (1978). *Leadership*. New York: Harper & Row.
- Carreiro, H., & Oliveira, T. (2019). Impact of transformational leadership on the diffusion of innovation in firms: Application to mobile cloud computing. *Computers in Industry*, 107, 104-113. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.02.006>
- Harari, M. B., Parola, H. R., Hartwell, C. J., & Riegelman, A. (2020). Literature searches in systematic reviews and meta-analyses: A review, evaluation, and recommendations. *Journal of Vocational Behavior*, 118, 103377. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jvb.2020.103377>
- House, R., Javidan, M., Hanges, P., & Dorfman, P. (2002). Understanding cultures and implicit leadership theories across the globe: an introduction to project GLOBE. *Journal of World Business*, 37(1), 3-10. doi:[https://doi.org/10.1016/S1090-9516\(01\)00069-4](https://doi.org/10.1016/S1090-9516(01)00069-4)
- Mengist, W., Soromessa, T., & Legese, G. (2020). Method for conducting systematic literature review and meta-analysis for environmental science research. *MethodsX*, 7, 100777. doi:<https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.100777>
- Novais, L., Maqueira, J. M., & Ortiz-Bas, Á. (2019). A systematic literature review of cloud computing use in supply chain integration. *Computers & Industrial Engineering*, 129, 296-314. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.01.056>
- Sarachek, B. (1968). Greek concepts of leadership. *The Academy of Management Journal*, 11(1), 39-48.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

## Notas Biográficas

La **MII Maribel Mendoza Solís** es estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Realizó la maestría en Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y su Licenciatura en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez.

El **Dr. Jorge Luis García Alcaraz** es profesor investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Realizó su licenciatura y maestría en Ingeniería Industrial el Instituto Tecnológico de Colima y su Doctorado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Ha publicado 163 artículos indexados en SCOPUS y actualmente es SNI nivel III.

La **Dra. Liliانا Avelar Sosa** es profesora investigadora en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Realizó su licenciatura Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Durango, su maestría en Ingeniería Industrial el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez y su Doctorado en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ha publicado 20 artículos indexados en SCOPUS y actualmente es SNI nivel I.

# EL CONSUMO Y LA SUSTENTABILIDAD: UNA APROXIMACIÓN GENERAL

Lic. Sharon Miranda Gonsen<sup>1</sup>, Dr. Edgar Manuel Castillo Flores<sup>2</sup>

**Resumen**— El texto busca hacer un recorrido por las diferentes conceptualizaciones que se han hecho desde las ciencias sociales alrededor del consumo. Ya que, al aproximarse a este tema de forma profunda, se puede entender como este se ha ido adquiriendo diversas connotaciones en los individuos a través del tiempo. La idea es aportar este hecho social total como un elemento que en lugar de generar problemáticas sociales y ambientales, logre aportar al desarrollo de las ciudades. En este sentido, se retoman autores clásicos para darle estructura no solo a los modelos de entendimiento del concepto, también para entender de forma histórica y social como se ha ido transformando. Para concluir, se hace una aproximación a la sustentabilidad dada la urgencia que implica entender y accionar en lo relativo al medio ambiente.

**Palabras clave**— Consumo, sustentabilidad, ODS, consumo sustentable, modernidad

## Introducción

En la actualidad, entender el consumo se asocia con la idea de transformar las actividades económicas, mejorando la productividad y disminuyendo el uso de recursos, la degradación del medio ambiente y la contaminación. También implica muy directamente a los consumidores finales. Dicho lo anterior, es fundamental la sensibilización del consumidor sobre el modo en que hemos venido consumiendo y los modelos de vida sostenible.

En este sentido, el presente texto se divide en tres partes. En primer lugar, resulta importante definir plenamente como se ha entendido el consumo y que elementos configuran esta definición. Es por ello que, la primer parte de este texto nos remite a abordar las definiciones de mayor alcance respecto a este tema. Además, de la definición, se presentan sus modelos de entendimiento. En segundo lugar, se hace un recuento de las principales teorías que abordan el consumo pasando de los ciclos de la época de la modernidad y posmodernidad, en ambas etapas están presentes importantes pensadores sociales. A continuación, se menciona las transformaciones del concepto de consumo hasta llegar al consumo responsable, configurado como aquella conducta que consiste en incluir criterios sostenibles a la hora de comprar y de consumir productos o servicios. En este proceso es necesaria la transformación de los sistemas de producción, logrando una economía circular, donde todo se recicle y se reutilice. Y finalmente, se realizan una serie de notas finales referentes a este texto.

## El consumo, características principales

### Definición

Un reto de este texto consiste en la correcta conceptualización del consumo, a fin de poder vincular esta idea como la acción social que nos puede encaminar al posicionamiento de ciudades en desarrollo y en condiciones ambientales adecuadas. Al respecto, García Canclini hace una suma de las necesidades para estudiar y entender al consumo, porque “además de ser útil para expandir el mercado y la fuerza de trabajo, sirve para distinguirnos de los demás y comunicarnos con ellos” y además nos ayuda a elegir y reelaborar el sentido social (García y Mantecón 2011:183).

Así, al hablar de consumo es necesario tomar en cuenta diferentes necesidades humanas.<sup>3</sup> De ahí que Max-Neef (1993:41) haya realizado una diferenciación de las categorías existenciales y axiológicas. Las primeras son las necesidades de ser, tener, hacer y estar. Mientras que las segundas son necesidades de subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación identidad y libertad. Las necesidades humanas fundamentales son finitas, pocas y clasificables (Max-Neef, 1993: 42) y estas suelen ser las mismas en cada cultura y período, la diferencia resulta entonces en la forma de satisfacerlas, ya que ello se va adecuando a cada sistema económico, social y político según la línea del tiempo.

<sup>1</sup> Lic. Sharon Elizabeth Miranda Gonsen es maestrante del programa de Maestría en Desarrollo Urbano Sustentable de El Colegio del Estado de Hidalgo. [miranda.gonsen@hotmail.com](mailto:miranda.gonsen@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Dr. Edgar Manuel Castillo Flores es Director Académico y Profesor Investigador de El Colegio del Estado de Hidalgo. [ecastillo@elcolegiodehidalgo.edu.mx](mailto:ecastillo@elcolegiodehidalgo.edu.mx).

<sup>3</sup> Al hablar de necesidades se toman como referencia las económicas y culturales (Bourdieu, 2017:75), legítimas (Ibíd.: 164), primarias (Ibíd.: 176) y el gusto de necesidad (Ibíd.: 381).

En cuanto al concepto de consumo, según la RAE se define como el “gasto de aquellas cosas que con el uso se extinguen o destruye”.<sup>4</sup> En el mismo tenor, Rifkin (2008) afirma que consumir significaba destruir, saquear, someter, acabar o terminar. Es decir, ambas definiciones implican violencia. Por lo que, hasta el presente siglo, se tenía tan solo connotaciones negativas. Por su parte, García (1999:24) lo especifica como un "conjunto de procesos socioculturales en que se realizan la apropiación y los usos de los productos". Esta definición nos muestra la complejidad del término, pues involucra prácticas sociales que son a la vez simbólicas y por medio de las cuales los productos son apropiados.

En la actualidad, es evidente como el consumo en masas, la moda rápida, la satisfacción individual y otras consideraciones consecuencia del consumo, han logrado transformar a sociedades enteras. Manteniendo serias repercusiones (negativas en su mayoría) con el medio donde se sitúan y visto como el fiel reflejo de la “deshumanizada realidad de explotación capitalista” (Bauman, 2016:10). Esta idea del consumo nace bajo las premisas de autores como Bauman (1998) y Lipovetsky (2015), quienes invitan a reflexionar acerca del papel que juega el consumo en la sociedad actual; misma que no implica únicamente elementos económicos, sino también incluye factores sociales y culturales.

Se parte entonces del consumo como: un uso social (Alonso, 2007:15), acto cotidiano y de distinción, rasgo individual, acción “básica” del ser humano, es decir que “se trata de la función imprescindible para la supervivencia biológica” (Bauman, 2007:43), acto inclusivo y exclusivo según la línea de tiempo ubicada en la modernidad y postmodernidad (Bauman, 2016). Debe pensarse también como lo estipula Mauss “un hecho social total” (Pla, 2008:78). Igualmente, con respecto a que “el consumo estimula el trabajo, promueve una actitud estética, facilita la expresión social, es agradable y placentero, nutre el individualismo competitivo, apoya prácticas socialmente significativas, provee estimulación intelectual” (Warde, 2002 en Páramo, 2010:5) podemos traducir que aquella actividad fundamental para el desarrollo de la sociedad, ha venido cambiando casi en su totalidad su fin último.

Asimismo, se puede encontrar al consumo no solo como un concepto que en lo contemporáneo se ha utilizado a través de distintas ciencias. Aparece también bajo “una doble dimensión: por un lado, como una relación simbólica, de significado y de sentido, y, por el otro, como una mediación de los roles y las relaciones sociales que cada persona tiene en la estructura social en la que vive (Catalán, 2004 en Páramo 2010:6). Visto desde esta perspectiva “objetiva y material es, a la vez, e indisolublemente, una producción simbólica, depende de los sentidos y valores que los grupos sociales le dan a los objetos y las actividades de consumo” (Alonso, 2007:14). En consecuencia tenemos al consumo convertido en “una actividad valiosa por sí misma, canalizando una de las capacidades más profundas del ser humano: desear, que se materializa en objetos donde se espera encontrar algo de lo que falta, llevando la idea que lo novedoso es más valioso” (Cortina en Rodríguez, 2012:3). Por lo tanto, el hecho del consumo entra en discusión en cuanto a cuales son las necesidades básicas de cada individuo, que pueden variar según condiciones de vida y que son muestra de los bienes y servicios que estos adquieren, ya que, la sociedad está ante fenómenos de clase que lo vinculan con los productos, bienes y servicios que va a consumir.

### *Modelos de entendimiento*

A partir de las definiciones antes vistas, una aportación para entender el consumo se configura en seis modelos propuestos por García (1999). El primer modelo se refiere a que el **consumo es el lugar de reproducción de la fuerza de trabajo y de expansión del capital**. Desde esta perspectiva de carácter económico, el consumo forma parte de un proceso que permite el desarrollo de la fuerza laboral y la obtención de ganancia en los que producen un bien determinado. El segundo modelo es **el consumo es el lugar donde los grupos y las clases compiten por la apropiación del producto social**. Desde este punto de vista en el consumo se genera una lucha por la apropiación del bien, se produce una expansión de las demandas. El tercer modelo menciona al **consumo como lugar de diferenciación social y distinción simbólica entre los grupos**. El consumo también puede ser una demostración de que entre los grupos sociales pueden existir diferencias e intereses distintos. En cuarto lugar, el modelo donde se presenta **el consumo como sistema de integración y comunicación**. En este caso, el consumo no sólo segmenta a la población, sino que también puede unirla. Es por eso que algunos consumos son comunes en varios grupos sociales, o comunes en toda una nación. Como quinto modelo está **el consumo como escenario de objetivación de los deseos**. Coincidiendo con factores culturales, que obedecen a intereses simbólicos de un grupo social también tienen elementos individuales. En este caso se hace referencia a aspectos de tipo psicológico, que le brindan al consumidor el poder de elección. Por último, se encuentra **el consumo como proceso ritual**. Como se ha planteado, el hecho de consumir surge de la necesidad por la satisfacción de deseos en particular.

### **Teorías del consumo**

<sup>4</sup> Información vista en la página de la Real Academia Española (RAE) en: <https://dle.rae.es/?w=consumo>

El consumo va ligado a la satisfacción de necesidades, sin embargo las formas de complacerlas varía según el tiempo y la sociedad. Los principales autores que han abordado el consumo, ayudan a entender los procesos económicos y sociales que lo implican, así como su evolución a través del tiempo. Estos se dan en etapas y épocas diferentes:

#### *El consumo en la modernidad*

Karl Marx (1818-1883), quien estableció que el consumo se encontraba subordinado a la producción, ya que en la medida de la producción el consumidor va generando necesidades que de alguna forma u otra buscará como satisfacer. Este hecho trae consigo además, una serie de desigualdades e injusticias que planteará a lo largo de sus textos y que son perceptibles incluso en la actualidad. Distingue tres momentos particulares dentro de la producción y el consumo en el sistema capitalista: los modos de consumo, la alienación y la mercancía producida. En otra óptica, George Simmel ve al consumo como un símbolo de pertenencia y distinción, existiendo tres aspectos importantes alrededor de ello. Primero, una lógica de capital económico y al igual que Marx, un fetichismo de la mercancía (García Duran, s.f.: 10). Segundo, sigue el papel que juegan los espacios, ya sean ciudades o no lugares como el *mall*, ya que estos transforman las dinámicas de consumo. Y tercero, la identidad y los estilos de vida, donde las tendencias permiten que el usuario se enfrente a una pérdida de identidad, pues los espacios de consumo en masa fungen como catedrales de la moda que ayudan a categorizar entre quien se inserta en el común y quien se diferencia. Por su parte, Thorstein Veblen ve al consumo como institución social coactiva (Rodríguez, 2012:5) en la que se percibe una actitud de egos y ansiedades colectivas, donde la distinción social tiene que ver con consumidores queriendo ocupar un lugar en la estructura social. Sugiere que los individuos suelen distinguirse demostrando su capacidad de consumo y ocio volviéndose cada vez más axiológicas y menos existenciales. Finalmente, Walter Benjamin hace una distinción en cuanto a dos etapas contrapuestas que tienen que ver con el consumo, primero de forma positiva y más adelante el consumo y la moda desde una connotación de alienación y fetichismo (García Duran, s.f.: 11).

#### *El consumo en la posmodernidad*

Existen importantes teóricos que observaron a profundidad el tema de las sociedades modernas y las dinámicas que surgen ya sea alrededor o a la par de ellas. Más allá del debate que pueda existir entre el fin de la modernidad, el inicio de la posmodernidad y el salto a la hipermodernidad. Esto gracias a que surgen a mediados del siglo XX teorías que apuntaron hacia un cambio en cuanto al individuo y sus procesos de percepción y asimilación consigo mismo y con el resto de la sociedad. De forma que los valores que antes se aportaban al trabajo cambiaron significativamente hacia el consumo, teniendo en cuenta que los significados y mensajes que los individuos emitían se transformaron también para dar paso a socializaciones e identidades bastante peculiares y dignas de análisis.

Bauman (2007), dedicó bastantes estudios en relación a las sociedades posmodernas, adaptando el concepto de liquidez a fenómenos sociales para poder explicarlos con mayor fluidez. A lo largo de sus textos va desarrollando virtudes existentes en la vida humana que se han caracterizado por su fragilidad y ética. Al mismo tiempo explica las propiedades del sujeto posmoderno, el cual se asume como consumidor ferviente y muchas veces no distingue entre objetos y sujetos. Además le asigna a estos objetos, valores más allá de su funcionalidad y los adquiere por medio de una mecánica donde desechar y reemplazar se vuelve una constante. Por su parte Pierre Bourdieu centra su atención en el consumo como principio de segregación, mecanismo de estratificación social y fenómeno de distinción, en su obra célebre *La Distinción* (2019) va desplegando conceptos y elementos que explican condiciones de existencia que se ven implícitas en la era del consumo posmoderno (García Duran, s.f.: 13).

#### *La Sociedad del consumo*

Pla menciona que “*el mundo ha cambiado mucho, y en más de un sentido, para que el consumo haya podido adquirir la figura, los rasgos y la relevancia que ostenta en la actualidad, pero, a su vez, las formas de consumo, pese a responder a una determinación necesaria del sistema económico en su desarrollo histórico, también han ido variando sobre esa marcha a lo largo del tiempo* (Pla, 2008:84)”. Es decir, se señala la necesidad de buscar alternativas que ayuden a sesgar los problemas que se han generado a la par de estos fenómenos, apuntando a la posibilidad del impulso hacia la teoría económica-ambiental, la cual tiene la bondad de adaptar la economía a la cuantificación de los recursos naturales y ambientales (Martínez de Anguita, 2004), lo cual impulsa la maximización de los recursos y la calidad de vida. Ya sea mediante la economía circular, el intercambio y/o el trueque, es que se pueden reorientar hábitos de consumo que en lugar de repercutir perjudicialmente aporten al desarrollo de las ciudades, objetivo de naciones y países alrededor del mundo.

Encima, se tiene que la “*idea de finitud de la materia cobra fuerza en la discusión sobre la actual crisis ambiental*” (Foladori, 2001:39). Las ciudades, los sujetos urbanos, la relación hombre-naturaleza; aquella idea de los



recursos como inacabables y las fuerzas de procesos consumistas han llevado al límite la mecánica natural de la vida, su origen y las causas del cambio climático como probable factor para la extinción. De hecho, el mismo Foladori en “Controversias sobre sustentabilidad” habla del desarrollo sustentable como una proceso que no se reduce solo a elementos biológicos y naturales, también sociales, razón por lo cual es inevitable aportar a la construcción si no teórica si reflexiva en cuanto a las dimensiones del consumo y sus papel en la problemática ambiental, más aún el poder individual y la presión ciudadana para con las grandes empresas y el estado en cuanto a un cambio ambiental urgente.

Por otra parte, aquella discusión apremiante sobre dicha crisis que se remonta varias décadas atrás vale la pena ser repasada. No en vano, a lo largo de la historia se han creado organizaciones no gubernamentales que han elaborado estrategias para la conservación de la naturaleza, informes, diálogos, programas, entre otras acciones, hoy día parece bastante pertinente llevar esas inquietudes, metas y retos a la ciudadanía en general. Por ende, este trabajo le corresponde también a la academia, quien tiene todas las posibilidades de traducir las problemáticas en acciones que pueden llevarse a cabo desde lo micro hasta lo macro. Argumentando entonces el porqué es necesario que cada sujeto se responsabilice de las acciones que pueda obrar y en qué medida puede transformar sus hábitos de consumo y se inserte en el comercio justo y responsable.

Asimismo, se entiende por consumo responsable a “la elección de los productos no sólo en base calidad/precio, sino también sobre la base de la historia de los productos mismos y la conducta de las empresas que nos los ofrecen” (Martínez-Orozco, 2000:93), la cual se basa en tres argumentos entre los que se encuentran las interdependencias regionales, los problemas sociales, políticos y ambientales y la incidencia personal en la conducta de las empresas. Y que además concluye con las reflexiones de que preguntas podemos plantearnos en relación a los productos que se demandarán. En suma, se puede argumentar que, como lo menciona (Camagni, 2005:205): “una investigación sobre sostenibilidad urbana debe tener como modelo de referencia a un arquetipo multidimensional, (...) la de suministrar accesibilidad e interacción social, (...) en el cual se obtenga el máximo bienestar colectivo a partir de la dinámica-procesual positiva entre el ambiente natural, el *built an cultural heritage*, la economía y la sociedad.”

“En definitiva, es necesario tener en cuenta la posición de los individuos en el mercado de producción para poder entender su forma de consumo” (Rodríguez, 2012:3); deduciendo entonces que los espacios de consumo son determinantes para categorizar posiciones entre cada sujeto consumidor podemos asumir que, el hecho de transitar malls, tiendas de ancla, y franquicias reconocidas a nivel mundial tiene que ver con el acceso y las necesidades que cada uno de los usuarios buscan sesgar (no solo materialmente). Mismas que pueden ser resarcidas en ambientes sustentables y que además tienen alto valor humano, social y ambiental ya que llevan consigo insignias de consumo consciente y responsable.

Si bien, los Planes de Desarrollo gubernamentales muestran que es necesario abordar las problemáticas locales para cumplir las metas y objetivos planteados para crear un mundo sostenible. Y es, a través de acciones como la participación de los agentes en espacios sustentables donde se pueden impulsar estas metas que más allá de tendencias, implican un discurso y tareas que van dirigidas a los cambios de hábitos de los consumidores. Tarea que requiere, como se ha mencionado con anterioridad, un esfuerzo conjunto entre el Estado, las empresas privadas, academia y ciudadanía.

En este sentido, aquella conversación acerca de la economía y sus implicaciones debe traducirse a nuevas formas de consumo que lleven consigo ética laboral, condiciones ambientales adecuadas, y responsabilidad social (entre otros aspectos). Lo cual resulta que en algunos casos “bajo las condiciones adecuadas de información y disponibilidad, los consumidores privilegian marcas responsables a pesar de tener un mayor precio (Dueñas, 2014:294), mismo que es visto en ciertos espacios donde se ofertan productos básicos o de gustos creados. Que si bien en ocasiones resultan tener precios elevados, el consumidor opta por adquirirlos a sabiendas que ello es resultado de sus procesos de producción y con la idea de aportar ya sea a lo local o al medio ambiente.

Considerando el postulado que se dio a partir de la modernidad, se puede decir que en palabras de Gian Carlo Delgado (2013:48) “en el sistema capitalista de producción, el metabolismo social se agudiza aceleradamente y en clara correlación con las dinámicas de acumulación de capital”. Esto significa que, en el proceso de producción, circulación y consumo existe una aceleración en el gasto de capital, a través de objetos y productos. Los cuales son el resultado incómodo de una sociedad que no se puede permitir no posicionarse dentro de una estructura, comprando y desechando *objetus* cuyo destino final degrada el medio ambiente. Visto desde una perspectiva antropológica también como una degradación social, puesto que se suele reemplazar al sujeto con el objeto, a los unos por los cuales.

## Consumo sustentable

*Los Objetivos de Desarrollo sustentable y la agenda 2030*

Toda persona, al tener derecho al medio ambiente adecuado y sano, por ese sólo hecho y por el carácter de solidaridad que adquiere, es responsable de que otras personas también lo tengan, tanto de su generación como de las venideras. (Carmona, 2010:24). Mucho se habla de desarrollo, de aquella visión que lleva a lo económico y que a su paso arrastra como pretexto a la sustentabilidad. Más aún su noción ha sido entendida “en términos de superación del atraso, como veneración del crecimiento” (Gutiérrez y González, 2010:124). ¿Quién dice lo que significa el desarrollo? Los países occidentales desarrollados que no saben más que maquinar (se) de forma materialista que corre bajo los esquemas del poder y el capital.

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Río de Janeiro en 2012, se buscó replantear un conjunto de objetivos mundiales relacionados con los desafíos ambientales, políticos y económicos a los que se enfrenta el mundo. Es decir que, se vio en la necesidad de establecer una agenda internacional de desarrollo más ambiciosa e integral, que ampliase la perspectiva del desarrollo humano sostenible y lograrse un mayor compromiso de los poderes públicos y de todos los agentes sociales. En este sentido, en septiembre de 2015, los 193 Estados miembros de las Naciones Unidas, junto con un gran número de actores de la sociedad civil, el mundo académico y el sector privado, realizaron un proceso de negociación democrático, que resultó en la proclamación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los ODS son los 17 Objetivos y 169 metas de desarrollo definidos en la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030. Abordan las causas fundamentales de la pobreza y la vulneración de los derechos humanos y proponen cambios positivos para todas las personas y el planeta desde tres dimensiones: económica, social y medioambiental.<sup>5</sup>

#### *El objetivo 12, Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles*

En este objetivo se busca transformar las actividades económicas, mejorando la productividad y disminuyendo el uso de recursos, la degradación del medio ambiente y la contaminación. Implica muy directamente a los consumidores finales. Será fundamental la sensibilización del consumidor sobre el modo en que hemos venido consumiendo y los modelos de vida sostenible. El consumo responsable es aquella conducta que consiste en incluir criterios sostenibles a la hora de comprar y de consumir productos o servicios. Algunos de los criterios que podemos tener en cuenta es el lugar de origen del producto, su proceso de fabricación, el respeto a los trabajadores o el cuidado con el medioambiente. En este proceso es necesaria la transformación de los sistemas de producción, logrando una economía circular, donde todo se recicle y se reutilice. En este apartado son las empresas las que deben tener ese papel transformador, cambiando su modelo productivo, adaptándolo a un modelo de consumo y producción sostenible.

El derecho al medio ambiente y al desarrollo sustentable, son derechos de una naturaleza jurídica especial, que exigen de acciones individuales reguladas para que a partir de ellas se puedan garantizar los derechos de la colectividad. Es la búsqueda del bienestar colectivo a través de la regulación de conductas personales, individuales. (Carmona, 2010:15). La exigencia de cumplimiento de la normatividad ambiental requiere que esta sociedad sea activa y participante. Esta sociedad no puede actuar si no se concreta, es decir, si no adquiere personalidad y si su actuación no es reconocida y legitimada por el Estado y por los individuos. Y es por esta razón que en el caso del derecho al medio ambiente su carácter colectivo es fundamental. (Carmona, 2010:24)

### **Comentarios Finales**

#### *Notas Finales*

A lo largo de este documento se pudo observar como el consumo es un elemento integrador de distintos elementos, siendo este un fenómeno tan importante para la vida en la sociedad actual, que además se compone por un discurso que va más allá del solo hecho de dicha actividad como proceso económico que impulsa el “crecimiento” de las ciudades, que se sustenta en reorientar los hábitos de los consumidores en prácticas que motiven la definición de la sustentabilidad y que ayuden a que el crecimiento sea real en todas sus aristas sin dejar de lado la cuestión medio ambiental. Y que al mismo tiempo, apoye a los Objetivos del Desarrollo Sostenible los cuales buscan convertir al mundo en un espacio habitable para todos. Por añadidura, tras exponer de forma breve sus antecedentes históricos, es posible entender de forma lineal la transformación del consumo, entender la historia de la humanidad a través de esta acción social e intentar esbozar posibles soluciones a este, que se ha convertido en un problema del tipo ambiental. Por último y no por ello menos importante, se habló de la sustentabilidad conectada al consumo para indagar de qué manera se pueden enlazar ambos conceptos, esto con la finalidad de inferir en las acciones que los diversos actores pueden llevar a cabo desde su posición, convirtiendo así los ODS en una realidad.

<sup>5</sup> Información vista en la página de Naciones Unidas en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/> consultado el 28/09/18

Los problemas ambientales repercuten directamente en lo social, económico, político, cultural e ideológico (Carmona, 2010:4). Relativo al consumo sustentable y como en la época actual se han modificado los efectos de la forma en que se ha transformado la relación del hombre con la naturaleza a lo largo de la historia, lo cual ha sido expresado desde un consumo colectivo a uno individual, en una proporción uno a uno, que en realidad es una persona con todo lo que requiera para determinar sus necesidades básicas frente a todo aquello que puede cubrirlas. Así el hombre, que satisface sus necesidades, altera la relación y no toma en cuenta los servicios que la naturaleza presta al hombre, como fuente de recursos, recipiente de residuos, y medio en que aquel se desenvuelve. (Carmona, 2010:6). Como resultado, se puede ver fragmentado un ciclo que desde los postulados de las ciencias sociales llama la atención por sus peculiaridades tanto internas como externas. Y que además para las ciencias económicas requiere un esfuerzo de análisis urgente que logre interpretar la variación en el funcionamiento de los recursos, que claramente se están acabando en ese anhelo vehemente por alcanzar la cúspide de lo que ellos llaman “desarrollo”. Mismo que ha conducido, a lo largo de los años a la humanidad a experimentar desequilibrios e injusticias, desigualdad de derechos y de una clara brecha que por su mismo nombre, cataloga a los países desarrollados o en vías de desarrollo.

### Referencias

Agenda 2030 (11 de septiembre de 2017), consultada en internet en abril de 2019. Dirección de internet: <https://www.gob.mx/agenda2030/articulos/12-produccion-y-consumo-responsables.gob.mx>

Alonso, L. E. “Las nuevas culturas del consumo y la sociedad fragmentada,” *Pensar la Publicidad*, Vol. 1, No. 2, 13-32, 2007.

Bauman, Z. “Trabajo, consumo y nuevos pobres,” Barcelona España: Gedisa editorial, 1998.

Bauman, Z. “Modernidad líquida”, Fondo de Cultura Económica: Argentina, 2007.

Bauman, Z. “Vida de consumo,” Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 2016.

Bourdieu, P. “Capital cultural, escuela y espacio social,” Ciudad de México, Siglo Veintiuno Editores, 2017.

Bourdieu, P. “La distinción,” España, Taurus, 2019.

Camagni, R. “Economía urbana”, Barcelona: Antoni Bosch, 2005.

Carmona Lara, M. del C. “Derechos humanos y medio ambiente,” En Jorge Ulises Carmona Tinoco y Jorge M. Hori Fojaco (Coordinadores), *Derechos Humanos y Medio Ambiente*, México: UNAM-SEMARNAT, 2010.

Delgado, G. C. “¿Por qué es importante la ecología política?,” *Nueva Sociedad*, No. 244, marzo-abril, 2013.

García, C. N. “El consumo cultural: una propuesta teórica,” En Sunkel, Guillermo (coordinador). *El consumo cultural en América Latina*, Bogotá, 1999.

García, C. N, y Mantecón, A. R. “La Antropología Urbana en México. Políticas culturales y consumo cultural urbano,” Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Universidad Autónoma Metropolitana, Fondo de Cultura Económica, México, 2011.

García Durán, A. “Sociología del consumo (s. f.),” consultado en internet el 16 de Junio 2019, dirección de internet: <http://www.albertodeduran.es/wp-content/uploads/2014/08/2x03-Sociolog%C3%ADa-del-consumo.pdf>

Gutiérrez, G. E., y González, G. E. “De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable,” Siglo XXI Editores, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 2010.

Lipovetsky, G. “La era del vacío,” Editorial Anagrama, S.A., México. D.F., 2015.

Martínez de Anguita P. “Economía ambiental y ordenación del territorio,” *Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*, 2014.

Martínez Orozco, S. “Comercio Justo, consumo responsable,” Intermón Barcelona, 2000.

Max-Neef. “Desarrollo a Escala Humana. Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones,” Icaria Editorial, S.A., Barcelona, España, 1993.

Páramo M. D. “El consumo, factor clave,” *Pensamiento y gestión* No. 28, Universidad del Norte Colombia, 2010.

Pla V. L. “El Universo del Consumo,” *Astrolabio. Revista internacional de Filosofía*, No. 6, 75-82, 2008.

Rifkin, J. “El fin del trabajo”. Barcelona: Paidós, 2008.

Rodríguez D. S. “Consumismo y sociedad: una visión crítica del Homo Consumens. Nómadas,” *Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, Vol. 4, No. 2, 2012.

### **Notas Biográficas**

Lic. Sharon Elizabeth Miranda Gonsen es maestrante del programa de Maestría en Desarrollo Urbano Sustentable de El Colegio del Estado de Hidalgo. [miranda.gonsen@hotmail.com](mailto:miranda.gonsen@hotmail.com) (autor corresponsal).

Dr. Edgar Manuel Castillo Flores es Director Académico y Profesor Investigador de El Colegio del Estado de Hidalgo. [ecastillo@elcolegiodehidalgo.edu.mx](mailto:ecastillo@elcolegiodehidalgo.edu.mx).

# MODELO DE NEGOCIOS Y SUSTENTABILIDAD: INTEGRACIÓN DEL FACTOR SUSTENTABILIDAD EN EL MODELO CANVAS

M. en C. Ericka Molina Ramírez<sup>1</sup>,  
Dra. Virginia Barba-Sánchez<sup>2</sup>, Dra. Ingrid Yadibel Cuevas Zuñiga<sup>3</sup>, Fernanda Méndez Cabrera<sup>4</sup>

**Resumen**— En este artículo se presentan los resultados de una primera etapa de investigación, en los cuales diversos emprendedores mexicanos ofrecieron sus productos y servicios al público. Con el objeto de analizar las características de sus empresas a través de una investigación exploratoria (en la primera etapa de esta investigación) para conocer la forma de planeación los emprendimientos actuales, la presente pesquisa identifica la carencia de una planificación eficaz en los emprendimientos estudiados, partiendo de la ausencia de un plan de negocios, viéndose reflejado en su escaso crecimiento y desarrollo. Se destaca, asimismo, la importancia de la integración del factor sustentabilidad en la elaboración de un modelo de negocios en las empresas para que estas puedan alcanzar sus objetivos y aumentar su valor agregado manteniendo un equilibrio con el medio ambiente.

**Palabras clave**— Modelo de negocios, sustentabilidad, empresas sustentables, modelo CANVAS.

## Introducción

Cada vez es más evidente el daño provocado al ecosistema por causa de las actividades diarias del ser humano (Bartolota, 2015). Por ello es que se habla tanto de que para procurar el bienestar de la sociedad, debe de existir una unión entre las esferas ambiental, social y económica. En una lucha por reducir el impacto al medio ambiente, se han dado a conocer una serie de cambios en el entorno social y político que obligan a cada individuo a reducir los desechos que genera y a aprovechar de mejor manera los recursos naturales (FAO, 2020), sin embargo, la preocupación por considerar el aspecto ecológico ha escalado del plano individual al empresarial y por ello, por primera vez las empresas han comenzado a adaptar sus estrategias de forma que estas les permitan comercializar sus productos y servicios procurando ser amigables con el medio ambiente.

En este sentido, surge la necesidad de que cada empresa no solo adopte medidas equilibradas con respecto al uso de sus recursos, sino que desde su modelo de negocios se contemple como un aspecto clave a la sustentabilidad para la generación de valor agregado. Por consiguiente, el objetivo de esta investigación es analizar la evolución de las empresas tradicionales a empresas sustentables e identificar la importancia de un modelo de negocios que considere a la sustentabilidad en cada una de sus áreas clave.

## La sustentabilidad y las empresas

El concepto de sustentabilidad ha sido un concepto en evolución, y hasta el día de hoy se considera dentro de los sistemas socioecológicos, formado por las dimensiones social, mediambiental y económica (Calvente, 2007). Ha sido tal el impacto de este tópico en los últimos años que como resultado “*muchas empresas alrededor del mundo han tenido que adaptar sus operaciones a una situación actual de mayor compromiso con el medio ambiente y la sociedad en su conjunto*” (Espinoza et al 2016:169). De ahí que se hable tanto de la introducción del factor sustentabilidad en las estrategias empresariales, así como de la reciente y no muy profundizada evolución de la empresa tradicional a la empresa sustentable, lo cual, si bien es una transformación paulatina, cada vez está tomando más fuerza en el ámbito empresarial. Al respecto, existe evidencia de que la creación de empresas sustentables con más conocimientos, son capaces de dar una mayor contribución al medio ambiente (Kilkenny, 2006). Aunque también hay investigaciones previas que aseveran en este tenor que, es la voluntad y motivación lo que los lleva a incorporar el comportamiento sustentable en su empresa (Park & Boo, 2010).

Analizando las características de las empresas sustentables, las cuales van mucho más allá de solo incluir la consideración de la dimensión ambiental como una de sus preocupaciones más, Barba y Solís (2000) identifican que la empresa sustentable empieza a perfilar ciertas características entre las que destacan: una tendencia al autocontrol

<sup>1</sup> M. en C. Ericka Molina Ramírez es Profesora- Investigadora del Instituto Politécnico Nacional, México y Doctoranda por la Universidad de Castilla-La Mancha, España. emolinar@ipn.mx

<sup>2</sup> Dra. Virginia Barba-Sánchez es Investigadora y Profesora de la Universidad de Castilla-La Mancha, España. Virginia.Barba@uclm.es

<sup>3</sup> Dra. Ingrid Yadibel Cuevas Zuñiga es Jefa del Departamento de Investigación de la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás del Instituto Politécnico Nacional y profesora de la misma. icuevasz@ipn.mx

<sup>4</sup> Fernanda Méndez Cabrera es Estudiante de la Licenciatura en Administración y Desarrollo Empresarial del Instituto Politécnico Nacional, México. fmendezc1601@alumno.ipn.mx

colectivo, una premisa básica de trabajo en equipo, una noción más de contingencia y ambigüedad, una motivación cada vez más apoyada en el compromiso, el establecimiento de espacios y métodos de participación en la solución de problemas, una mayor integración expresada en la dependencia mutua y recompensas a partir de asignaciones negociadas. Todas ellas características que si bien han estado presentes también en la empresa tradicional, es en la empresa sustentable que verdaderamente afloran y que permiten identificar a la empresa sustentable no solo como una organización preocupada por su entorno, sino como una equilibrada entre lo ambiental y lo empresarial.

Según Barba y Solís (2000), el proceso de transformación de la empresa tradicional en empresa sustentable es lento y complejo. Según las experiencias, si es difícil la aceptación de una visión empresarial donde se integren estrategias medioambientales en países industrializados, más aún resulta poco aceptable en países emergentes (Barba y Solís 2000). Así, *“la sustentabilidad debe ser “aprendida” por medio de la educación, la capacitación, la información y el liderazgo”* (Ruíz et al 2015:139).

Por ello, es que Carro et al (2017) enfatizan que en la actualidad, las empresas deben ser adaptables al entorno, por lo que deben reinventarse continuamente para responder a los cambios y a las nuevas exigencias que los tiempos y el mercado demandan. Una de las exigencias más urgentes que podemos percibir es la incorporación de prácticas sustentables en las empresas desde su raíz. Sin embargo, a pesar del gran daño que la humanidad le ha generado al medio ambiente, es difícil plantear que todas las empresas cambien sus prácticas a unas sustentables en el corto plazo.

Para ello, Calvente (2007) menciona que hay una simple razón: la sustentabilidad es un proyecto a largo plazo. Si tomamos conciencia de la importancia de la sustentabilidad estaremos salvando las generaciones futuras, pero hoy, adicionalmente también vamos a ingresar en la era de las consecuencias. La continua degradación ambiental que se llevó a cabo durante el último siglo provocó transformaciones importantes y hoy es hora de velar por las consecuencias. Esto tanto en el plano personal, como en el empresarial.

### **Importancia de los modelos de negocios y modelo CANVAS**

Haciendo una revisión de la literatura, los modelos de negocios comenzaron en 1950 con Xerox con el sistema de alquiler de fotocopadoras, siendo innovadores en los modelos de negocios (Osterwalder & Pigneur, 2011); lo cual pone en evidencia la importancia de los mismos para los emprendedores. Por ello, hoy en día, toda empresa deseosa de tener beneficios económicos y hasta permanecer en el mercado debe de tener una organización bien planeada, y el primer pilar para lograrlo es tener un modelo de negocios. *“El uso del concepto de modelos de negocio puede ayudar a las empresas a comprender, comunicarse y compartir, cambiar, medir, simular y aprender más sobre los diferentes aspectos del negocio electrónico en su empresa”* (Osterwalder & Pigneur, 2002:75)

Los autores Osterwalder & Pigneur (2011:14) definen a un modelo de negocio como aquel en el cual describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor, así también podemos entender a los modelos de negocio como esa herramienta que diseña los aspectos claves de una empresa, y que a través de los mismos puede implementar estrategias para el logro de objetivos (Macías, 2015) con lo cual *“el diseño de modelos de negocio se facilita al utilizar la metodología Canvas, ya que es una herramienta que permite estructurar las ideas de negocio integrando sus principales elementos explícitamente”*. (Macías, 2015:2).

**La metodología Canvas (Osterwalder, 2004)** se considera una herramienta indispensable para la creación de valor en los negocios. Este modelo tiene nueve bloques que son sus áreas claves -segmento de clientes, propuesta de valor, canales de distribución, relación con el cliente, fuentes de ingresos, recursos clave, **actividades clave**, socios clave y estructura de costos – (Osterwalder & Pigneur 2011), las cuales deben de conocerse a detalle y completarse en un lienzo para estructurar adecuadamente una empresa. Al respecto, Martínez (2014) dice que el modelo de negocio se puede considerar como una fuente de ventaja competitiva en la empresa, ya que si el modelo está correctamente definido puede ser la clave del éxito en la organización. Además, si éste se revisa e incluso se mejora puede crear valor adicional a la gestión y desarrollo empresarial.

Es precisamente en cada una de esas áreas claves (que hay que completar y posteriormente revisar y mejorar) en las que se tiene que incluir a la sustentabilidad. De esta forma, no se dará origen a empresas con cierto grado de conciencia ambiental, sino a organizaciones que desde su núcleo (modelo de negocios) integren a la sustentabilidad como parte de cada una de estas claves.

Leal (2013) afirma que las empresas deben encauzar sus inversiones en problemáticas sociales y ambientales para llegar en un futuro a su desarrollo sustentable. En países como México, la determinación e implementación de medidas de beneficio económico y organizacional son más atractivas y de una mayor prioridad para la aplicación, que una medida con un claro beneficio ambiental. En este tenor, sensibilizar al empresario a identificar opciones de una triple ganancia, dada por el ahorro de costos de producción, la mejora en la capacidad de implementar cambios en la reducción de emisiones, desechos y afluentes puede motivar al empresario a encauzarse en el camino de la gestión ambiental y en general modificar la percepción ambiental que pretende.

### Descripción del Método

Este trabajo es la primera etapa de una investigación, cuyo propósito es visibilizar la importancia de la sustentabilidad en los modelos de negocios. Por ello, se ha realizado un estudio exploratorio presentando los resultados obtenidos a través de esta comunicación.

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

Es importante mencionar que la encuesta fue aplicada a un grupo de emprendedores indígenas, muchos de ellos no hablan español y solo lo comprenden en un nivel básico, lo cual fue uno de los principales obstáculos, ya que por la razón antes mencionada les era difícil entender muchas de las preguntas del cuestionario. Esto propició una demora en tiempo y por ello, menos cuestionarios pudieron ser aplicados.

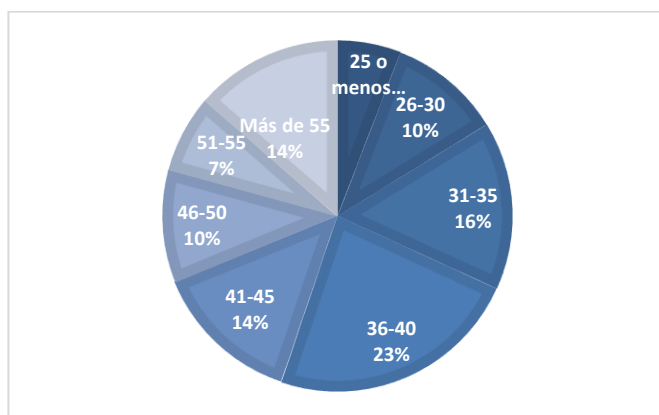
#### *Método utilizado*

La presente investigación es exploratoria; el método utilizado, ha sido cuantitativo, por medio de estadística descriptiva. Se realizó muestreo no probabilístico por conveniencia. Para la recolección de información, se elaboró un cuestionario dirigido a los expositores de la 11ª Feria Anual de la Red de Mujeres Productoras y Artesanas de la Ciudad de México y de la 8ª Expo de los Pueblos Indígenas llevadas a cabo del 1 al 4 de diciembre del 2018 y del 15 al 18 de noviembre del mismo año, respectivamente. El levantamiento de la información se ha realizado los días de los eventos, ambos en la Ciudad de México. El tamaño de la muestra fue de 154 encuestados.

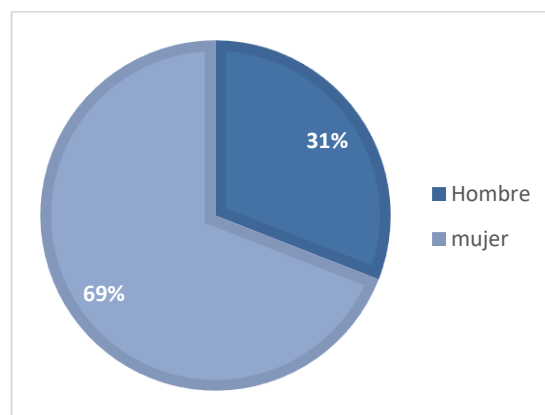
### Resultados

#### *Resumen de resultados*

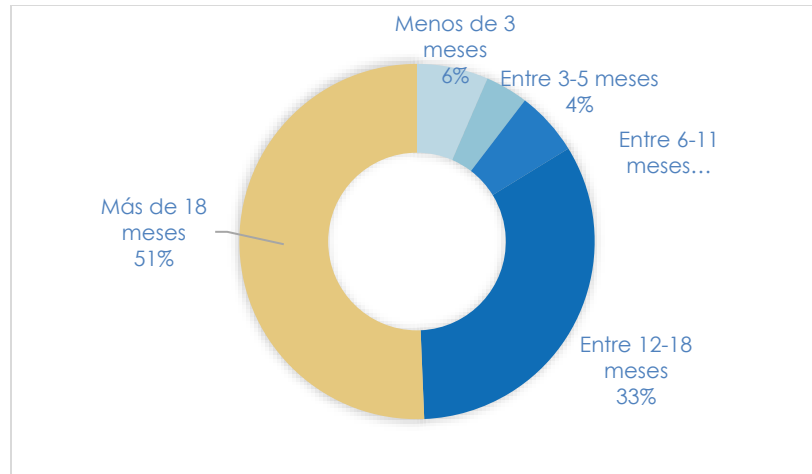
En cuanto a la variable de control *Edad* y *género* se observa un rango de 36 y 40 años, siendo mayoría las mujeres con un 68% de la muestra.



Gráfica 1 Edad

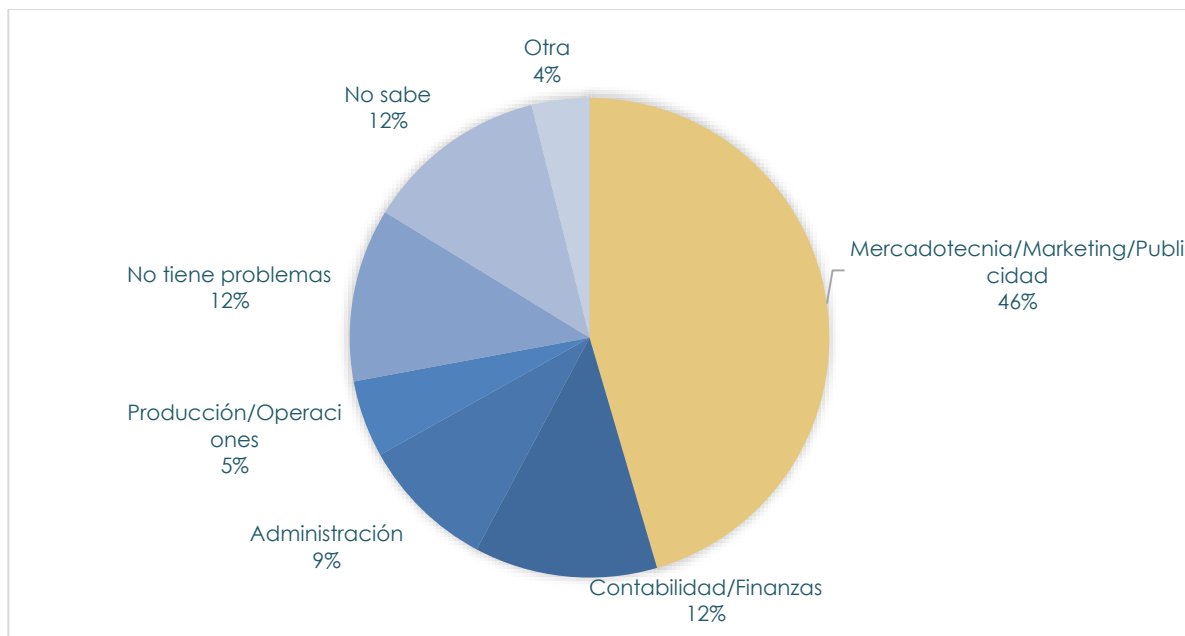


Gráfica 2 Género



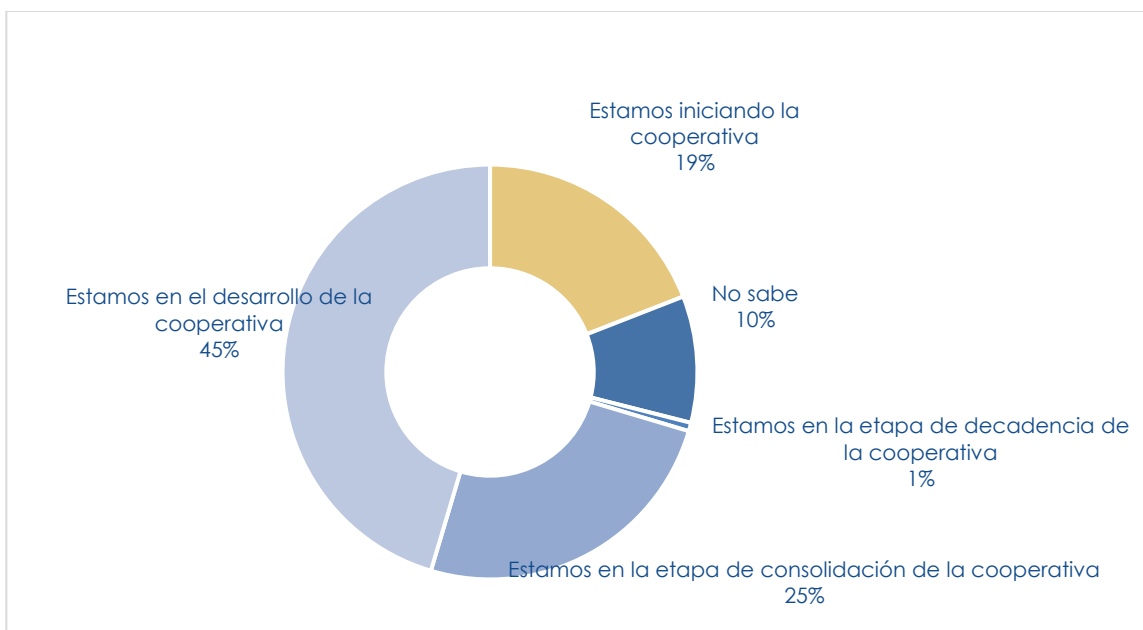
Gráfica 3 Planificación

La gráfica 3 muestra que el tiempo dedicado a la planificación de las empresas fue en su mayoría de más de 18 meses. Sin embargo, al brindar los entrevistados más detalles sobre dicha planificación, revelaron que el periodo fue largo ya que este no fue continuo (sino intermitente) por falta de orientación y conocimiento sobre lo que es un modelo de negocio, reflejándose en la gráfica 4 que la planeación no fue eficaz ya que a la fecha solo menos de 10 empresas podían considerar que no tenían ningún área problemática.



Gráfica 4 Áreas problemáticas





Gráfica 5 Etapa

De acuerdo con la gráfica 5, el 25% de las empresas consideran estar en la etapa de consolidación. Sin embargo, al no ser mayoría, es notable que el resto de las empresas fluctúan entre no tener idea de en qué etapa se encuentran y entre considerar estar en pleno desarrollo.

### Conclusiones

Los resultados indican que la planeación de las empresas que fueron entrevistadas fue totalmente ineficaz, partiendo de que carecen de un modelo de negocios. Es evidente que la ausencia de dicho modelo de negocios se refleja en la condición actual de la mayoría de las empresas: con escaso crecimiento, sin tener a la empresa consolidada y con diversas áreas problemáticas. Es claro que si las empresas no tienen un modelo de negocio, entonces no tienen a la sustentabilidad como parte fundamental de este (aunque esto no signifique que no tengan prácticas sustentables), como lo asegura la teoría ya mencionada. Por ello, se sugiere comenzar con una planeación en los emprendimientos a través del también llamado lienzo CANVAS.

En la siguiente etapa de la investigación se comenzará con integrar variables de sustentabilidad y se realizarán entrevistas para identificar el nivel de conocimiento de la sustentabilidad como eje rector en las decisiones de negocio.

En futuras investigaciones se podrá incluir a la sustentabilidad como un área clave en la planeación de la empresa comenzando a llenar el modelo CANVAS, para de ahí, proponer la forma que la sustentabilidad permee cada una de las áreas claves. Así, no solo tendremos empresas con prácticas amigables con el medio ambiente, sino que dichas empresas tendrán incorporada en cada área a la sustentabilidad como parte de su núcleo.

### Referencias

- Barba-Álvarez, A., Solís-Pérez, P. C. (2000) La empresa sustentable en una sociedad de riesgo. *Iztapalapa* 48 1(1) 163-182.
- Bartolotta, S.A. (2015). *Iberoamerica Divulga*. OEI. Recuperado 01 mayo 2020 de <https://www.oei.es/>
- Calvente, A. M. (2007) El concepto moderno de sustentabilidad. *UAIS Sustentabilidad*, 1(1), 1-7.
- Carro-Suárez, J., Sarmiento-Paredes, S., Rosano-Ortega, G. (2017) La cultura organizacional y su influencia en la sustentabilidad empresarial. La importancia de la cultura en la sustentabilidad empresarial. *Estudios Gerenciales* 33(1) 352-365.
- FAO (2020). Desarrollo Sostenible. Recuperado 02 abril 2020 de <http://www.fao.org/3/x5600s/x5600s05.htm>
- Kilkenny, S. (2006). *The complete guide to successful event planning*. Florida: Atlantic.
- Leal-Medina, F. de J., González-Acolt, R., Herrera-Díaz de León, L. L. (2013) *International Review of Business Research Papers* 9(2) 200-219.

Macías-Acosta, R., Díaz-Flores, M., Garcías-Sandoval, G. (2015) Cómo crear un modelo de negocio: caso Taxiwoman. *Revista academia y negocios*. 1(2) 105-114.

Martínez-Rodríguez, E. (2014) El modelo de negocio como base del éxito empresarial: una revisión teórica. (Tesis de pregrado). Universidad de Almería, Almería, España.

Park, E., & Boo, S. (2010). An assessment of convention tourism's potential contribution to environmentally sustainable growth. *Journal of Sustainable Tourism*, 95-113.

Pérez Espinoza, María José, Espinoza Carrión, Cacibel, & Peralta Mocha, Beatriz. (2016). La responsabilidad social empresarial y su enfoque ambiental: una visión sostenible a futuro. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 169-178.

Osterwaldre, A. (2004). The business model ontology. A proposition in a design science approach. Tesis Doctoral. Universite De Lausanne Ecole Des Hautes Etudes Commerciales.

Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2011). An e Business Model Ontology for Modeling eBusiness. 15 Bled Electronic Commerce Conference eReality: Constructing the eEconomy. Bled Slovenia June 17-19.

Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2011) Generación de modelos de negocios. Deusto Barcelona.

Ruiz, A.; Ruiz, E. & Ruiz, M. (2015). Líderes verdes: Agentes de cambio sustentable en las organizaciones turísticas. *El periplo Sustentable*. 27. 118-150

### Notas Biográficas

**M. en C. Ericka Molina Ramírez** es Profesora-Investigadora en el Instituto Politécnico Nacional, de la Escuela Superior de Comercio y Administración, Ciudad de México. Es Maestra en Administración, por la Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencia Sociales y Administrativas del IPN.

**Dra. Ingrid Yadibel Cuevas Zuñiga** es Jefa del Departamento de Posgrado y profesora del Instituto Politécnico Nacional de la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás en la Ciudad de México. Terminó sus estudios de posgrado en el Doctorado en Ciencias Administrativas y su Maestría en Administración de Negocios.

**Fernanda Méndez Cabrera** es estudiante de la Licenciatura en Administración y Desarrollo Empresarial del Instituto Politécnico Nacional: Ha participado en diferentes congresos nacionales y foros de becarios de Investigación. Realizó una estancia académica de investigación de verano del programa Delfín. Recientemente ha concluido un programa académico de intercambio internacional en Liaoning Normal University en la República Popular China.

# Factibilidad de producción de albahaca en invernadero y su exportación al mercado estadounidense

María del Rosario Moncayo-Luján<sup>1</sup>, Lilia Salas-Pérez L<sup>2,3</sup> y Rebeca Sandoval-Chávez<sup>1</sup>

**Resumen**—Una vez que se establece la factibilidad de producción tanto técnica como económica de un cultivo en una región dada, es necesario establecer si la oferta y demanda permite abrir nuevos mercados nacionales y de exportación. El objetivo de este trabajo fue evaluar los componentes de producción de albahaca producida con tres tipos de solución nutritiva orgánica en invernadero, con el fin de establecer un esquema de producción en una región árida de México como la Comarca Lagunera y determinar la factibilidad de exportación al mercado de Estados Unidos.

Se produjo albahaca con tres fertilizantes orgánicos, encontrándose parámetros de rendimiento y materia seca dentro de límites aceptables. Se llevó a cabo un estudio de mercado para determinar la viabilidad de exportación al mercado de Estados Unidos. Finalmente, se concluyó que la albahaca orgánica en invernadero es un cultivo con potencial productivo en la Comarca Lagunera bajo condiciones de invernadero.

**Palabras clave**—*Ocimum Basilicum* L., fertilización orgánica, oportunidad de negocio.

## Introducción

La albahaca (*Ocimum basilicum* L.) es una planta herbácea aromática originaria de la India (Briseño *et al.*, 2013), es de carácter anual, con tallos erectos y ramificados, frondosa que alcanza de 0.30 a 0.50 m de altura. Se propaga por estacas o semillas; se reproduce en climas áridos y semiáridos y se relaciona con el fotoperiodo, así como en un gradiente altitudinal de 0 a 1000 m (Enciso, 2004).

Existen más de cincuenta especies de albahaca que se diferencian en el tamaño, el color, la apariencia y el sabor (Sánchez y Lucero, 2012), siendo la especie *O. basilicum* L. la que produce mayor cantidad de aceite esencial (Rodríguez *et al.*, 2011), lo que permite su uso en la industria alimenticia, cosmética y farmacéutica (Naczk, 2006).

La agricultura orgánica en México cubre 400,000 ha, con una tasa media de crecimiento del 20 % anual en los últimos 10 años; de tal manera que el 90 % de la producción de esta actividad es para exportación y continua e expansión (SAGARPA, 2012). Por otra parte, la superficie que se cultiva orgánicamente para la producción comercial de hierbas aromáticas es de 8,351 ha, de las cuales el 5% de ésta dedicada a albahaca, con un rendimiento promedio de 6 t ha<sup>-1</sup> (SIAP, 2012).

Los Estados productores de albahaca en diferentes tipos de producción son: Baja California (invernadero), Morelos, Nayarit (convencional) y Baja California Sur (orgánico), siendo este estado el mayor productor de esta hierba, y es destinada a la exportación (Sánchez y Lucero, 2012). Estudios realizados por Hochmut *et al.*, (2008), demostraron la productividad de la albahaca en condiciones protegidas con la aplicación de soluciones nutritivas preparadas a partir de fertilizantes orgánicos certificados (Black Hen, Fertrell 3-2-3, Osmocote 19-6-12), en el estado de Florida, USA. No obstante, en este estudio únicamente se evaluó el efecto de la fertilización orgánica sobre el rendimiento.

En diferentes estudios se ha comprobado la eficiencia de soluciones nutritivas orgánicas a base de compost, vermicompost e inclusive de lixiviados de vermicompost, los cuales son fuente de nutrición para la planta, en la producción de cultivos (González *et al.*, 2013; Moreno *et al.*, 2014). Al analizar esto, es probable que, al utilizar una solución elaborada con alguna de las variantes del compost, se incremente la calidad de la albahaca, así como de algunos de sus componentes de rendimiento.

Por otra parte, una vez que se establece la factibilidad de producción tanto técnica como económica de un cultivo en una región dada, es necesario establecer si la oferta y demanda permite abrir nuevos mercados nacionales y de exportación.

El mercado de Estados Unidos de América es un mercado potencial para la exportación de hierbas aromáticas de México debido a factores como la cercanía de la frontera con Estados Unidos de América y a la gran población étnica que vive en los territorios de Estados Unidos de América (Verdugo, 2012). Como se puede apreciar en el cuadro 1, la producción de la albahaca orgánica alcanzó un 67 % de la producción total (SAGARPA, 2016). Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar los componentes de rendimiento de albahaca producida con tres tipos de solución nutritiva orgánica en invernadero, con el fin de establecer un esquema de producción en invernadero en una región árida de México como la Comarca Lagunera y determinar la factibilidad de exportación al mercado de Estados Unidos.

Cultivo	Tipo/ Variedad	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton /Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor de la Producción (Miles de Pesos)
Albahaca		74.20	74.20	914.37	12.32	12,100.15	11,064.01
Albahaca	Invernadero	12.75	12.75	158.25	12.41	17,234.60	2,727.38
Albahaca	Orgánico	277.00	277.00	2,162.00	7.80	14,930-78	32,280.35

**Cuadro 1. Producción agrícola de albahaca en 2016. Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.**

**Descripción del producto para efectos del mercado**

- Nombre del producto: Albahaca Dulce.
- Nombre científico: *Ocimum basilicum* Varo "*crispum*" (*Labiada*)
- Nombres comunes para efectos de mercado: Albahaca, Alhábega, Alfábega, Basílico, Hierba real, Hierba de los reyes, Alfavaca, Albahaca de limón, Albahaca francesa, Albahaca mondonguera, Albahaca moruna, Albahaquita
- Origen: de distribución surasiática y origen persa.
- Familia: Labiatae (Labiadas).
- Planta anual o vivaz cultivada como anual, con una altura promedio de 74 cm.
- Hojas anchas, jugosas y aromáticas.
- Hojas oval-lanceoladas, de 3 a 5 cm de longitud.
- Sus hojas están finamente dentadas, aunque hay variedades de jardín sin dentar, de color verde, lanceolado y muy aromático.
- Despide un agradable olor a limón y, salvo en la punta de las ramas, carece de pelos.
- Las flores se agrupan en espigas, blancas o rosadas.
- Florece en verano.
- Hay numerosas variedades, con hojas verdes y una variedad con hojas de color morado, muy decorativa.

**Requisitos para producir y exportar productos orgánicos a los principales mercados**

No existen normas universales para la producción y manipulación de las frutas y verduras orgánicas (FAO, 2001). La Federación Internacional de los Movimientos de Agricultura Biológica (IFOAM), una organización no gubernamental que promueve la agricultura orgánica a nivel internacional, ha establecido directrices que han sido ampliamente adoptadas para la producción y elaboración orgánicas. Estas directrices se consideran como "normas mínimas", que dejan espacio para requisitos más pormenorizados, en función de las situaciones regionales o locales (FAO, 2001).

En los Estados Unidos, Japón y los países de la *Conformité Européenne* (CE), los mayores mercados de productos orgánicos, las normas que se aplican a la producción orgánica interna valen también para los productos orgánicos importados. Existen reglamentos detallados que regulan la producción, importación, comercialización y etiquetado de los productos orgánicos (FAO, 2001). En el cuadro 2 se detallan los productos aprobados para el ingreso a los diferentes puertos de entrada de Estados Unidos de América (USDA, 2016).

Producto	CIR	País	Parte de la planta	Puerto (s) de entrada	Requisitos de importación
Albahaca ( <i>Ocimum basilicum</i> )	Abierto	México	Por encima de las partes aéreas	Todos los puertos	Permiso de importación requerido y sin perjuicio de la inspección requisitos generales de 7CFR3190.56-3

**Cuadro 2. Productos aprobados para el ingreso a los diferentes puertos de entrada en los Estados Unidos de América (albahaca). Fuente: United States Department of Agriculture (2018).**

**Importaciones a Estados Unidos de Norteamérica**

Con efecto a partir de octubre de 2002, toda fruta y verdura etiquetada o expedida como orgánica necesitará la certificación de un certificador aprobado en base a las Normas Orgánicas Nacionales de los Estados Unidos (NOS). Hasta entonces, no hay reglamento ni supervisión del Gobierno sobre las frutas y verduras declaradas como

orgánicas, lo cual significa que las importaciones de productos orgánicos se hacen normalmente por un importador de los Estados Unidos en colaboración con un organismo de certificación del país (FAO, 2001).

Para los productores de productos frescos orgánicos de los Estados Unidos y para los exportadores que quieren exportar al mercado de ese país, existen algunos factores importantes para la aplicación de las normas. Todos los certificadores que solicitan la certificación del *United States Department of Agriculture* (USDA). A partir de octubre de 2002, el sello orgánico del USDA se permite para productos orgánicos comercializados en los Estados Unidos (FAO, 2001). Para la certificación de productos orgánicos que se exportarán a los Estados Unidos, el exportador tiene tres opciones de certificación (FAO, 2001):

1) Los organismos de certificación de los Estados Unidos que operan en países extranjeros pueden solicitar la acreditación del USDA. Los solicitantes extranjeros serán evaluados con base en los mismos criterios aplicados por los organismos de certificación interna. En lugar de la acreditación del USDA, un organismo de certificación extranjero puede:

2) Recibir el reconocimiento cuando el USDA ha determinado, a solicitud de un gobierno extranjero, que el gobierno del organismo de certificación extranjero está en condiciones de evaluar y acreditar que los organismos de certificación cumplen los requisitos de las normas orgánicas nacionales

3) Recibir el reconocimiento de que cumple con requisitos equivalentes a los de las NOS en virtud de un acuerdo de equivalencia negociado entre los Estados Unidos y el gobierno extranjero. En concreto, todo grupo que quiera exportar productos orgánicos a los Estados Unidos debe identificar un organismo de certificación que tiene o recibirá la aprobación de los Estados Unidos. Las organizaciones que tienen la sede en los Estados Unidos y oficinas en ultramar podrán certificar todos los lugares una vez aprobados por el USDA para la certificación orgánica.

### **Descripción del método**

El estudio fue establecido bajo condiciones de invernadero con enfriamiento semiautomático en el Instituto Tecnológico de Torreón, en Torreón Coahuila, México, La institución se localiza en la Comarca Lagunera (24° 22'-26°23 N, 102° 22'- 104° 47' O) al norte de México, a una altitud de 1,139 m, con precipitación de 235 mm y temperatura media anual de 18.6 °C (Moreno *et al.*, 2014).

### **Material vegetativo y condiciones de crecimiento**

El material vegetal en este estudio fue albahaca (*Ocimum basilicum* L.) variedad Nufar (Lee *et al.*, 2005). La cual fue plantada en macetas de poliestireno de 7 L de capacidad, que contenían sustrato.

### **Sustratos y soluciones nutritivas**

Se utilizaron 32 macetas, en 16 de ellas se depositaron cinco litros de arena (A) en cada una; mientras que en el resto se colocaron cinco litros de una mezcla de perlita con arena (PA) (relación porcentual 80:20, respectivamente) en cada una. Se utilizaron cuatro soluciones nutritivas, una preparada a partir de fertilizantes químicos y tres orgánicas preparadas a partir de composta (SC) y vermicomposta (SV) y lixiviado de vermicomposta (LV) que se obtuvieron de excretas de bovino (Mamani *et al.*, 2012). La composta se preparó mediante un proceso aeróbico (Ochoa *et al.*, 2009) y para la vermicomposta se empleó la lombriz *Eisenia foétida* por ser un organismo capaz de generar un abono orgánico de excelente calidad (González *et al.*, 2012). Aparte, se colectaron los lixiviados que se produjeron durante el proceso de vermicompostaje.

Se analizaron dos factores: A (sustratos) con dos niveles y B (soluciones nutritivas), con cuatro niveles, de tal manera que se generaron ocho tratamientos con cuatro repeticiones formando un total de 32 unidades experimentales; en un diseño factorial completamente al azar y un arreglo en cuatro líneas con una distancia entre macetas de 0.50 m.

Para determinar el efecto de los factores de estudio, se analizaron dos variables en planta: rendimiento (g) y materia seca por planta (g). Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y una comparación de medias mediante la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ), usando el programa estadístico SAS, (1999) versión 9.0.

### **Estudio de factibilidad de exportación**

Las herramientas metodológicas utilizadas se basaron en: revisión bibliográfica de estudios a nivel cadena e investigaciones relacionadas a la exportación, análisis de información secundaria y entrevistas semiestructuradas a

agentes calificados y participantes del sistema. Para la elaboración del trabajo se tuvieron en cuenta datos de los registros y anuarios estadísticos gubernamentales (INEGI). Se realizaron entrevistas semiestructuradas a 5 agentes calificados seleccionados de varias instituciones con trayectoria de trabajo en la región de exportación, 3 productores agrícolas, 3 acopiadores, 3 profesionales relacionados a la industria y 3 distribuidores. También se realizaron observaciones in situ, participando en jornadas laborales con productores y acopiadores con el fin de interpretar el conocimiento desde dentro del sistema, y efectuar las entrevistas.

## Resultados y discusión

### Rendimiento

Para el factor sustrato, no hubo diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ), por lo que se presume que los dos sustratos son aptos para el cultivo de albahaca. Los resultados de rendimiento indican diferencias ( $p \leq 0,05$ ) atribuibles al tipo de solución nutritiva utilizada, observándose que el mayor valor se obtuvo al aplicar solución SQ a las plantas, seguido por LV y SC; el menor rendimiento se obtuvo al fertilizar con la SVC (Figura 1). Resultados similares fueron reportados por Ochoa *et al.*, (2009), quienes encontraron menor rendimiento en cultivos fertilizados con soluciones nutritivas orgánicas. En este sentido, García *et al.*, (2008), reportan que la dilución de las soluciones orgánicas, con la finalidad de disminuir la conductividad eléctrica (CE), disminuye la concentración de nutrientes, lo que incide directamente en el rendimiento, lo cual probablemente afectó a las unidades experimentales en este trabajo. Sin embargo, los valores de rendimiento observados pueden considerarse aceptables, ya que se encuentran dentro de los rangos reportados en otros trabajos, los cuales van desde 56 hasta 90 g planta<sup>-1</sup> (Hochmut *et al.*, 2008), por lo que puede considerarse que el uso de soluciones nutritivas orgánicas es una alternativa ecológica y sustentable para este tipo de especies.

### Materia seca

En el sustrato PA se observa que la mayor cantidad de materia seca fue producida por las plantas fertilizadas con SQ, seguida por el LV y SC, en tanto que, para A, la fertilización con SV produjo rendimientos similares a los obtenidos con la solución química (Figura 2).

El análisis estadístico para esta variable, no detectó diferencia significativa con respecto al uso de estos sustratos ni a las soluciones nutritivas; sin embargo, se presentó mayor cantidad de materia seca en las plantas nutridas con solución química.

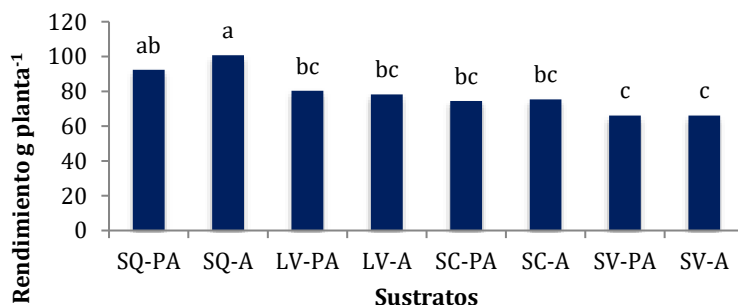
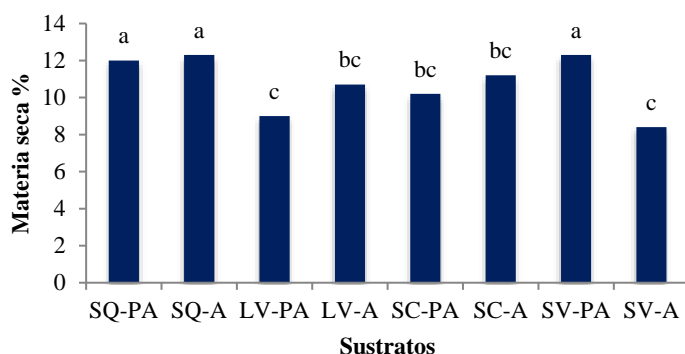


Figura 1. Promedios de rendimiento en albahaca bajo diferentes soluciones nutritivas y sustratos. Letras distintas indican diferencias significativas, según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).



**Figura 2. Promedios de materia seca en albahaca bajo diferentes soluciones nutritivas y sustratos. Letras distintas indican diferencias significativas, según la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ).**

**Algunas estrategias de comercialización sugeridas**

- Búsqueda de Modelos de promoción comercial que ofrecen ProMéxico o bien el Banco Nacional de Comercio Exterior, SNC (BANCOMEXT).
- Registro del producto dentro del portal de ProMéxico.
- Envíos de publicidad por medio de internet y redes sociales y blogs, dando a conocer los diferentes usos de la Albahaca Orgánica fresca; actualmente existen muchas herramientas de marketing gratuitas en la misma red que nos pueden ayudar a promocionar un negocio.
- Observación de competidores y tendencias del mercado.

**Participación en comunidades relacionadas con la actividad**

- Participación en encuentros de negocios (foros) (Córdova & Navarro, 2010).
- Participación en ferias y exhibiciones de productos orgánicos (Bancomex, 2010).
- Participación de ferias virtuales para comercialización de orgánicos (Bancomex, 2010).
- Participación de salones permanentes, demostraciones y degustaciones dentro de los puntos de ventas en los países de destino (Bancomex, 2010).
- Agendas individuales de negocios en el exterior (Valiñas, 2007).
- Promoción de la oferta exportable (Bancomex, 2010).
- Visitas de compradores potenciales (Balanko-Dickson, 2008).
- Una vez que se logra el contacto con el cliente es importante dar un seguimiento y tener comunicación constante, ágil, concreta y oportuna (Balanko-Dickson, 2008).

**Clasificación Arancelaria de la Albahaca**

Tarifa de la Ley de Impuestos Generales de Importación y de Exportación (Cuadro 3) (Economía, 2016).

Sección:	II	Productos del reino vegetal
Capítulo:	07	Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios
Partida:	0709	Las demás hortalizas, frescas o refrigeradas.
Sub Partida:	070999	-- Las demás.
Fracción:	07099999	Los demás.

**Cuadro 3. Integración de Fracción Arancelaria Fuente: Sistema integrado de información de comercio exterior de la Secretaría de Economía**

**Criterio de la organización mundial de aduanas (o.m.a.):**

Subpartida: RESTRICCIONES: A la Importación: A partir del 3 de septiembre de 2012; Certificado Fitosanitario del SENASICA, previa inspección con el objeto de revisar y certificar que el producto se encuentren libre de plagas y enfermedades (El Certificado se otorga en términos del Punto Décimo del Acuerdo);

A la Exportación: ANEXOS: Anexo 27: Su importación no está sujeta al pago del IVA (RGCE 5.2.11).

### Observaciones Generales

Fracción Arancelaria creada mediante Decreto publicado el 29/VI/2012.

En Importación: Arancel aplicable a partir del 1° de julio de 2012 (Decreto DOF 29/VI/2012).

Nota 1: La importación de Albahaca, “chervil”, “chives”, cilantro, “dill”, hierba de limón, “lovage”, mejorana, “melissa”, menta, orégano, perejil, “rocket”, “rocolla”, “rosemary”, “sage”, “savory”, “sorrel”, “spring onion”, “tarragon”, tomillo, “mizuna”, mostaza roja o ensalada burnet, originaria de la región conformada por México e Israel está exenta del pago de arancel (Art. 6 del Acuerdo por el que se da a conocer la tasa aplicable a partir del 1 de julio de 2012 del Impuesto General de Importación para las mercancías originarias del Estado de Israel, DOF 29/VI/2012) (Economía, 2016).

### Conclusiones

En la evaluación de los componentes de rendimiento de albahaca producida con tres tipos de solución nutritiva orgánica en invernadero, se encontró que el uso de soluciones nutritivas orgánicas permitió el desarrollo del cultivo de una manera similar en las variables rendimiento y materia seca. Dado el interés creciente que existe actualmente por la producción sustentable, se concluye que la albahaca orgánica en invernadero es un cultivo con potencial productivo

en la Comarca Lagunera bajo condiciones de invernadero. La oportunidad de hacer negocio produciendo albahaca orgánica en la Comarca Lagunera debe ser tomada en virtud de lo analizado en la presente investigación en donde se demuestra su rendimiento productivo y la conveniencia de exportarlo a los Estados Unidos de Norteamérica por las características de su mercado, además de la ventaja competitiva en los factores de logística, representada por el Centro de Conectividad el cual es uno de los principales vértices del comercio internacional gracias a sus 5 ejes carreteros que permiten un ágil y rápido acceso al mercado estadounidense así como los reducidos costos de transporte por la proximidad natural a este mercado.

### Referencias

- Balanko-Dickson, G. Cómo preparar un plan de negocios exitoso. México, D.F: Mc Graw-Hill Interamericana. 2008.
- Bancomex, 2. Plan de Negocios para la Exportación. México: Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. 2010.
- Briseño-Ruiz, S.E., M. Aguilar-García, y J.A Villegas-Espinoza. El cultivo de la albahaca. Edit. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.S.C. La Paz, Baja California Sur, México, 2013.
- Córdova, E. L., y Navarro, R. A. Gerencia de Exportación. México, D.F. Bancomext. 2010.
- Economía, S. d. Tarifa de la Ley de Impuestos Generales de Importación y de Exportación. 17 de 03 de 2016.
- Obtenido de SIICEX:  
<http://www.siicex-caaarem.org.mx/bases/tigie2007.nsf/d58945443a3d19d886256bab00510b2e/f099707a58a611f586257a320078cc00?OpenDocument>
- Enciso, A.J. 2004. Producción y comercialización de Plantas aromáticas y especies desecadas. Consultada por internet en abril de 2019.  
<http://www.almeriscan.com/ápices/default.htm.27oct.ISO 9001>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations.(FAO).Obtenido de Los Mercados Mundiales de Frutas y Verduras Orgánicas.2001.  
<http://www.fao.org/docrep/004/y1669s/y1669s04.htm>.
- García, G.R., L. Dendooven y M.F.A. Gutiérrez.Vermicomposting leachate (worm tea) as liquid fertilizer for maize (Zea mays L.) forage production. Asian J. Plant Sci. 7: 360-367. 2008.
- González Solano, K.D.; Rodríguez Mendoza, Ma. de las Nieves; Trejo-Téllez, Libia I.; García Cue, José Luis; Sánchez Escudero. Efluente y té de vermicompost en la producción de hortalizas de hoja en sistema NFT Interciencia 38: 863-869. 2013.
- Hochmuth, R.C., L.L. Davis, W.L. Laughlin y E.H. Simonne. Evaluation of Organic Nutrient Sources in the Production of Greenhouse Hydroponic Basil. North Florida Research and Education Center – Suwannee Valley, UF/IFAS, Live Oak, FL 32060. 2008
- Lee, J., Koo, N. y D. B. Min. Reactive Oxygen Species, Aging, and Antioxidative Nutraceuticals. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 3: 21–33. 2005.
- Mamani-Mamani G., F. Mamani-Pati, H. Sainz-Mendoza, R. Villca-Huanaco. Comportamiento de la lombriz roja (Eisenia spp.) en sistemas de vermicompostaje de residuos orgánicos. J Selva Andina Res Soc.1:44-54.2012.
- Moreno-Reséndez, A., G. Solís-Morales, E. Blanco-Contreras, J. Vásquez-Arroyo, L.M. Guzmán-Cedillo, N. Rodríguez-Dimas, U. Figueroa-Viramontes. Desarrollo de plántulas de huizache (*Acacia farnesiana*) en sustratos con vermicompost Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 20: 55-62. 2014.
- Nacz M, y F. Shaihi. Phenolics in cereals, fruits and vegetables: Occurrence, extraction and analysis. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 41: 1523-1542. 2006.
- Ochoa-Martínez, E., U. Figueroa-Viramontes, P. Cano-Ríos, P. Preciado-Rangel, A. Moreno-Reséndez y N. Rodríguez-Dimas.. Té de compost como fertilizante orgánico en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* mill.) en invernadero. Rev. Chapingo Serie Hort. 15: 245-250. 2009.
- SAGARPA). Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. Obtenido de Producción agropecuaria y pesquera. 05 de abril de 2016. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>
- Sánchez-Verdugo, C., J.M, Lucero-Flores. Nichos de mercado de especies aromáticas orgánicas tipo gourmet. Edit. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México 72 p. 2012.
- United States Department of Agriculture (USDA). Obtenido de Commodity Import Report ( CIR) 05 de abril de 2016.



[www.aphis.usda.gov/wps/portal/aphis/ourfocus/animalwelfare%3F1dmy%26urile%3Dwcm%253Apath%253A%252Faphis\\_content\\_library%252Fsa\\_resources%252Fsa\\_epermits%252Fct\\_learn\\_epermits&prev=search](http://www.aphis.usda.gov/wps/portal/aphis/ourfocus/animalwelfare%3F1dmy%26urile%3Dwcm%253Apath%253A%252Faphis_content_library%252Fsa_resources%252Fsa_epermits%252Fct_learn_epermits&prev=search)

Valiñas, R. F. Manual para elaborar un plan de mercadotecnia. México, D.F. McGraw-Hill Interamericana. 2007.

Verdugo, C. S. Proyecto SAGARPA-conacyt 126183. Obtenido de Nichos de mercado de especies aromáticas organicas tipo gourmet.2012.

### Notas Biográficas

<sup>1</sup> La D. en C. María del Rosario Moncayo Luján es profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Gómez Palacio, en el Estado de Durango, México. Es egresada de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Autor de correspondencia: rmoncayo@upgop.edu.mx

<sup>1</sup> La M.E. Rebeca Sandoval Chávez es Profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Gómez Palacio en el área de Negocios Internacionales.

<sup>2</sup> La D. en C. Lilia Salas Pérez es profesora investigadora de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración. Unidad Torreón, de la Universidad Autónoma de Coahuila en el <sup>3</sup> Instituto Multidisciplinario de Investigación en Gestión de la Innovación y el Desarrollo Empresarial (IMIGIDE).

# La importancia de la manifestación de las creencias a través de la reflexión y observación en el desarrollo del conocimiento del papel como docente

Mtra. Alma Laura Montes Hernández<sup>1</sup>, Ariana Michell Ramos Rocha<sup>2</sup> y  
Dra. María Vicenta González Argüello<sup>3</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la Universidad de Guanajuato la cual se ha realizado con profesores en proceso de formación que tienen sus primeros acercamientos con la enseñanza de español como segunda lengua, para comprender la forma en cómo las creencias en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje han de ser cruciales para que estos docentes desarrollen de manera evolutiva su conocimiento a través de herramientas como la observación y la reflexión acerca del papel que fungen como docentes. Las creencias juegan un papel sumamente importante en esta investigación ya que a través de estas se podrá observar el cambio en la reflexión de los profesores y su impacto dentro del aula. Cabe señalar que los métodos que se han utilizado para recolectar los datos que a continuación se presentarán son diarios compartidos de observación y cuestionarios a los participantes.

**Palabras clave**—Creencias de los profesores noveles, observación de clases, reflexión sobre la práctica docente, cognición del profesor.

## Introducción

La enseñanza de lenguas es un campo basto en el cual entran en juego muchos factores que llevan al docente a tomar decisiones dentro de su enseñanza. No obstante, la toma de estas decisiones están sugeridas por el cúmulo de experiencias y vivencias que el profesor experimenta, experiencias que ha adquirido como estudiante y que traslada una vez que se ve en la necesidad de posicionarse en el papel del profesor. Uno de estos factores y el cual tenemos a bien abordar en esa investigación, son las creencias de los profesores, puesto que las creencias conforman una parte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje de una lengua, puesto que "estas creencias son el soporte de gran parte de las decisiones y acciones de los profesores" (Richards y Lockhart, 1998, p. 35). Es por esta razón, que no podemos dejar de lado las creencias, ya que todas las elecciones que realizan los docentes llevan un trasfondo muy importante que está determinado por muchos factores internos al individuo. Es sabido que todas las conductas y comportamientos desarrollados dentro del salón de clase tienen una razón de ser, son el cúmulo de experiencias, vivencias, preferencias y diversas circunstancias que permiten que el docente y el alumnado tomen ciertas posturas ante variados aspectos. Se considera que mucho de lo que se proyecta en un salón de clases tiene íntima relación con aquello que se cree, es de ahí que se toman como determinantes las creencias en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las decisiones y efectos que dentro del mismo se ejercen. Para desarrollar esta investigación se ha establecido un objetivo que permita establecer lo que se quiere averiguar y se presenta a continuación: Detectar las creencias reflejadas por profesores noveles a través de la observación y de la práctica en cuanto a la enseñanza del español como segunda lengua, para comprender el proceso de toma de conciencia sobre su formación como docentes y la evolución o sostenimiento de sus creencias reflejadas y expresadas en dos planos diferentes, uno el plano teórico a través de la observación y otro el plano práctico a través de su ejercicio profesional.

## Descripción del Método

Al tratarse de una investigación cuyo principal objetivo era apreciar la manifestación de las creencias por parte de los participantes, se le dio un enfoque cualitativo con un paradigma interpretativo de los resultados. Según Salgado (2007) "la investigación cualitativa puede ser vista como el intento de obtener una comprensión profunda de los significados y definiciones de la situación tal como nos la presentan las personas" (p. 71). Es de esta manera que se desarrolló la investigación con cuatro participantes, todos ellos profesores noveles de español como segunda lengua en la Universidad de Guanajuato que se encuentran cursando su último año dentro de esta institución. El

<sup>1</sup> La Mtra. Alma Laura Montes Hernández es profesora tiempo completo e investigadora de la Universidad de Guanajuato.

<sup>2</sup> Ariana Michell Ramos Rocha es alumna de la Licenciatura en la Enseñanza del Español como Segunda Lengua en la Universidad de Guanajuato.

<sup>3</sup> La Dra. María Vicenta González Argüello es profesora del Departamento de Educación lingüística y literaria (Facultad de Educación, Universidad de Barcelona-España), también es profesora del Máster de Formación de Profesores de Español como lengua extranjera de la Universidad de Barcelona y la Universidad Internacional Menéndez Pelayo-Instituto Cervantes.

criterio de selección de los mismos fue que tuvieran sus primeros contactos formales con la enseñanza del español como parte de sus prácticas profesionales en la institución anteriormente mencionada. De igual forma, se buscó que estos profesores en formación hayan tenido observaciones a profesores más experimentados en el campo para poder comparar sus creencias o reflexiones respecto a dos contextos de análisis, uno el contexto práctico y otro el teórico. Cabe mencionar que a cada uno de los alumnos se le asignó un código que permitiera identificarlos sin exponer su identidad.

Por otro lado, las herramientas utilizadas para la recolección de datos de esta investigación fueron diarios de observaciones, en los cuales los participantes tenían que compartir con los demás las conductas que observaban en las clases a las que asistían y reflexionar sobre las mismas. Así mismo, se recurrió al uso de cuestionarios para comparar si las creencias externadas durante la etapa de observación, eran las mismas una vez que nuestros participantes tomaban el papel de profesor ante un grupo.

Respecto a la interpretación de los datos, se encontraron diferentes categorías que permitieron el análisis de los resultados. Dentro de la primera fase de la investigación, se muestran las siguientes categorías presentes en la figura 1 en relación con los comentarios compartidos por los participantes.

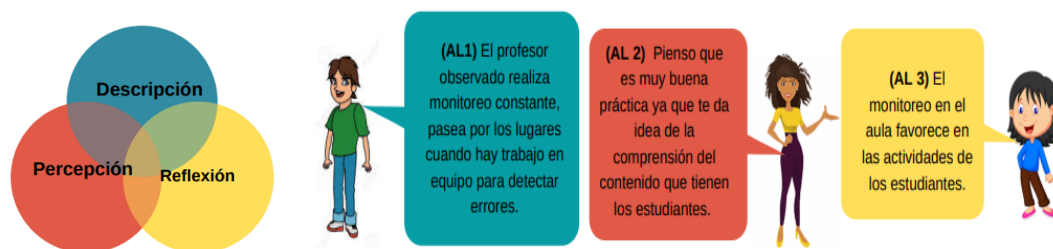


Figura 1. Ejemplo de categorías encontradas fase 1

En estas categorías se podía apreciar cómo los participantes primero describían todo lo que observaban dentro de sus clases, pero también se apreciaba su aportación respecto a la percepción que se tenía a corde a lo que se estaba observando y finalmente, reflexionaban apoyándose de su descripción y percepción para poder manifestar sus creencias respecto al criterio observado. Es de esta forma que se eligieron 4 conductas observadas por los profesores noveles y con las cuales se pudo percibir que había mayor interés por parte de nuestros participantes y que había mayores comentarios al respecto y son los siguientes:

- El monitoreo en el aula
- El uso del pizarrón en el aula
- La motivación en el aula
- La corrección del error

Ahora bien, estas conductas observadas ayudaron a identificar la toma de conciencia por parte de los participantes sobre su papel como docentes, no obstante, se considera que en esta etapa de la investigación apreciamos un conocimiento en contexto teórico ya que los participantes aún no ejercían sus saberes dentro de la práctica.

Una vez que los participantes tomaron lugar como responsables frente a un grupo, se procedió a la realización de un cuestionario el cual también tiene diferentes vertientes, el que se siguió para esta investigación, fue el cuestionario por correo, y se caracteriza de la siguiente manera: “El cuestionario es un conjunto de preguntas sobre los hechos o aspectos que interesan en una investigación y que son contestadas por los encuestados. Se trata de un instrumento fundamental para la obtención de datos” (Paz, Torres y Salazar, 2006, p. 8). Esta herramienta de recolección ayudó a comprender cómo es que los participantes llevaban a cabo en su actuar docente las mismas conductas que ellos habían observado previamente de otros profesores.

Para poder entender la ejecución de estas conductas, en los cuestionarios se preguntó a cada uno de los participantes cómo llevaban a cabo en sus clases las conductas anteriormente mencionadas y por qué lo hacían de esa manera, ante esto se encontraron diferentes categorías respecto a los niveles de análisis durante la primera fase que fue la observación y la segunda que fue la práctica. Tal como se muestra en la tabla 2, los profesores no profundizan demasiado durante su observación respecto a las conductas observadas ya que esto lo hacen basándose solo en conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de su formación profesional.

Nivel Descriptivo	Nivel Reflexivo	Cambio en la práctica
-------------------	-----------------	-----------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>Descripciones generales de la conducta observada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La reflexión sobre la ejecución de la conducta observada no tiene implícitas experiencias del profesor novel.</li> <li>Reflexiones puntuales expresadas únicamente ante la conducta observada.</li> <li>La reflexión del profesor no se posiciona en el lugar del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se percibe intención de integrar aspectos de las conductas observadas a la práctica docente.</li> <li>Las creencias expresadas tienen como referente solo lo que se ha observado de otro profesor.</li> </ul>
---	---	---

Tabla 1. Ejemplo de las características de los niveles de análisis de la fase de observación

No obstante, en la segunda etapa de la investigación, se pueden apreciar cambios en los niveles de análisis, los cuales se muestran en la tabla 2.

Nivel Descriptivo	Nivel Reflexivo	Cambio en la práctica
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descripciones más precisas y detalladas de las conductas que se ejecutan en el aula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La reflexión sobre la conducta ejecutada tiene implícitas las experiencias del profesor.</li> <li>Reflexiones más profundas y detalladas sobre la conducta ejecutada.</li> <li>La reflexión del profesor novel está muy enfocada a posicionarse en el lugar del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las creencias no solo reflejan ahora la postura ante una conducta, sino también el impacto del desarrollo de esa conducta en el alumno.</li> <li>Hay creencias que han cambiado de enfoque o perspectiva según sus nuevas experiencias.</li> </ul>

Tabla 2. Ejemplo de las características de los niveles de análisis de la fase de práctica

En las tablas anteriormente señaladas se puede observar que existe una diferencia en las tres categorías de análisis desarrolladas en las dos fases de la investigación, estos cambios se pueden apreciar con tres generalidades:

- Cambio en la profundidad de las conductas descritas
- Cambio en la implicación de nuevos factores que fortalecen la creencia del profesor
- Cambio en la empatía hacia el alumnado
- Influencia en la práctica docente

### Resultados

Teniendo en cuenta el objetivo planteado para esta investigación, las categorías encontradas en la misma y las tablas de resultados anteriormente presentadas, podemos responder a las preguntas establecidas para esta investigación de la siguiente manera:

#### 1.- ¿Cuáles son las creencias en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje de una lengua, reflejadas a través de la observación y reflexión por los profesores noveles de español del departamento de lenguas de la Universidad de Guanajuato?

En la tabla 4 se pueden apreciar las diferentes creencias de los participantes externadas en dos contextos diferentes.

Conducta observada	Creencias en la observación	Creencias en la práctica
El monitoreo en el aula	(AL 1) Monitorear es muy importante y debe realizarse siempre para asegurarte de que tu actividad sea clara. (AL 2) El monitoreo en el aula favorece las actividades de los estudiantes.	(AL 1) Monitorear es necesario en el aula de lengua pero con una actitud que inspire confianza. (AL 2) Monitorear permite crear un vínculo con los alumnos, aunque sea un breve tiempo, con una enseñanza más personal.
El uso del pizarrón en el aula	(AL 3) Es bueno alternar el uso del pizarrón y la tecnología. (AL 4) Es una buena herramienta para desarrollar las clases y ayuda a estimular habilidades.	(AL 3) El uso del pizarrón es una herramienta necesaria en el aprendizaje y la enseñanza aplicado correctamente. (AL 4) El uso del pizarrón es fundamental pero hay que hacerlo de la manera correcta.
La motivación en el aula	(AL 1) La intervención directa para la participación del alumno es positiva. Los alumnos de idiomas asiáticos son más difíciles para participar. (AL 2) Abordar al alumno de manera directa es una estrategia funcional, pero es más efectivo que sea la propia actividad la que propicie la participación.	(AL 1) Para motivar al alumno hay que interesarnos por sus intereses y no solo nuestros objetivos. (AL 2) Los resultados de qué tipo de hablantes queremos que sean se reflejan en nuestro desempeño dentro del aula y en las actividades que les proponemos en cada clase.
La corrección del error	(AL 3) Los errores no solo dependen del alumno, sino también del maestro. (AL 4) Es bueno corregir los errores al instante.	(AL 3) La empatía con los alumnos es necesaria al corregir errores. (AL 4) No todos los errores pueden atajarse de la misma manera, hay que tener claro también nuestro objetivo al realizar la corrección de errores

Tabla 3. Ejemplos de las creencias manifestadas por los participantes de esta investigación

## 2.- ¿Hay cambios en las creencias respecto a las conductas observadas una vez que ya se tiene experiencia docente?

Como se puede observar en la tabla 3 las creencias manifestadas por los participantes tienen variaciones según el contexto en el que estas se desarrollan. Se puede concluir que las creencias manifestadas en un contexto de práctica tienen implícitas mayores reflexiones, experiencias y vivencias de los profesores noveles. Al respecto, Pajares (1992) menciona que:

Las creencias constituyen verdades personales derivadas de la experiencia o de la fantasía, con un fuerte componente afectivo y evaluativo. Se manifiestan en las declaraciones verbales, escritas o en las acciones y, por lo tanto, condicionan los procesos de decisión. (Citado en Solís, 2015, p. 230). Esto es muy importante ya que los profesores en formación formarán su propia cultura de enseñanza con base a lo que han aprendido, observado, pero sobre todo experimentado.

## 3.- ¿Se manifiestan estas creencias en sus primeras experiencias de práctica docente?

Las creencias ayudan a comprender aquellas actitudes que se ejecutan dentro de un salón de clases, en esta investigación se ha podido apreciar que los participantes han llevado a la práctica aquellas creencias que ellos manifestaron cuando solo tenían como referente conceptos teóricos aprendidos en su formación y a su vez, cuando solo podían posicionarse como observadores para emitir una opinión y a través de la descripción y percepción, reflexionar sobre ella. No obstante, se puede contemplar que esas creencias que ellos manifestaron han tenido

cambios o se han reforzado en su práctica, por lo tanto se puede afirmar que las creencias de los profesores noveles se manifiestan en sus primeras experiencias de práctica docente.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se estudiaron las creencias reflejadas por los profesores noveles de español en relación con la enseñanza de este idioma en dos planos diferentes que posteriormente permitieron hacer un contraste de las mismas. El primero de ellos un plano cuya única referencia era la teoría adquirida y el actuar de otro profesor, el segundo, un plano práctico en el que entraron en juego más factores que propiciaron su ejecución en el aula. Los resultados incluyen opiniones de los participantes y reflexiones de los mismos enfocados a conductas que en su momento observaron y que posteriormente ejecutaron frente a un grupo. Los resultados de la investigación ayudan a visualizar la importancia de las creencias en el aula de clases y el impacto que tienen en los profesores que comienzan a estructurar su propia consciencia sobre su papel como docentes y su cognición de profesor.

#### Conclusiones

El estudio de las creencias dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje resulta ser un aspecto muy significativo para abordar, ya que tal como lo dice, Agudo (2005):

Resulta interesante explorar tales creencias ya que probablemente tales percepciones e impresiones iniciales respecto a lo que implica el proceso de aprendizaje lingüístico incidirán significativamente en la forma de enseñar la lengua extranjera, guiando consecuentemente el proceso de enseñanza lingüística. (p. 219)

Como se puede apreciar, Agudo (2005) señala que las creencias tienen una influencia significativa en la forma en cómo un profesor de lengua realiza su proceso de enseñanza. Del mismo modo, Siguiendo a Ballesteros (2000), nos dice que:

Las creencias y conocimientos sobre la lengua determinan qué es la lengua como materia para cada profesor. De la misma manera, las ideas sobre cómo se aprende determinan el modo en que cada profesor decide llevar a cabo su enseñanza. (p. 26)

Tal y como lo pudimos ver en esta investigación, las creencias de los profesores noveles de español cambian conforme cambian sus experiencias profesionales y así mismo lo hace su toma de conciencia sobre el rol y papel que desempeñan en sus aulas de clase.

#### Recomendaciones

Para futuras investigaciones en este campo, sería apropiado indagar el impacto que ejercen las creencias del profesor respecto a la enseñanza de una lengua y contrastarlo con las creencias del alumno sobre el aprendizaje de una lengua para así intentar comprender por qué en ocasiones no coinciden las creencias de enseñanza-aprendizaje entre profesores y alumnos. Se considera que esto puede ser de utilidad para futuros profesores tanto de manera teórica pero sobre todo práctica al momento de planificar sus clases, elegir métodos, enfoques de enseñanza, diseñar actividades, etc. Es un tema que debe seguirse trabajando para concientizar sobre sus ventajas, desventajas y sobre todo para saber cómo manejar aspectos tan diversos como este.

### Referencias

- Agudo, J. (2005). Creencias relativas al aprendizaje de una lengua extranjera. *CAUCE, Revista internacional de filología y su didáctica*, (28), 219-234. Disponible en: [https://cvc.cervantes.es/literatura/cauce/pdf/cauce28/cauce28\\_12.pdf](https://cvc.cervantes.es/literatura/cauce/pdf/cauce28/cauce28_12.pdf)
- Ballesteros, C. (2000). *Percepciones, creencias y actuaciones de los profesores de lenguas propias durante los dos primeros años de funcionamiento de la enseñanza de secundaria obligatoria* (tesis doctoral). Universitat de Barcelona.
- Richards, J. & Lockhart, C. (2008). *Estrategias de reflexión sobre la enseñanza de idiomas*. Madrid, España: Editorial edinumen.
- Salgado, A. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13(13), 71-78.
- Solis, C. (2015). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios: Revisión de algunos estudios. *Propósitos y representaciones*, 3(2), 227-260. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2015.v3n2.83>
- Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2006). Métodos de recolección de datos para una investigación. *Revista Electrónica Ingeniería Boletín*, 3, 12-20

### Notas Biográficas

La **Mtra. Alma Laura Montés Hernández** es profesora investigadora en la Universidad de Guanajuato. Maestría en la Enseñanza del Español como Segunda Lengua y LE de la Universidad de Barcelona. Imparte clases en el programa educativo de la Licenciatura en la Enseñanza del Español como Segunda Lengua, del Departamento de Lenguas de la Universidad de Guanajuato y ha publicado artículos en revistas internacionales, así como en el Instituto Cervantes. Ha participado en congresos nacionales e internacionales, tales como ASELE y AESLA, entre otros. También ha participado como asesor en el verano de investigación.

La **Lic. Ariana Michell Ramos Rocha** es profesora de español como segunda lengua. Terminó sus estudios de licenciatura en Enseñanza de Español como Segunda Lengua en junio 2020, en la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guanajuato, Campus Guanajuato. Participó en el 30 Congreso Internacional ASELE en septiembre de 2019. Ha sido acreedora en varias ocasiones al reconocimiento de Mérito Universitario por parte de la Universidad de Guanajuato y de igual forma, ha formado parte del verano de investigación 2019 y 2020 de la Universidad de Guanajuato.

La **Dra. María Vicenta González Argüello** es profesora del Departamento de Educación lingüística y literaria (Facultad de Educación, Universidad de Barcelona-España), donde imparte las asignaturas de Lengua castellana en los grados de Magisterio (Educación Infantil y Educación Primaria); también es profesora del Máster de Formación de Profesores de Español como lengua extranjera de la Universidad de Barcelona y la Universidad Internacional Menéndez Pelayo-Instituto Cervantes. Sus líneas de investigación se centran en el desarrollo profesional del docente y en la gamificación en la enseñanza de lenguas extranjeras. Correo electrónico: vicentagonzalez@ub.edu

### Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación

- 1.- ¿Cómo realizas la corrección de errores en tu práctica docente?
- 2.- ¿Por qué lo haces de esta manera?
- 3.- ¿Cómo realizas el monitoreo en las actividades en tu práctica docente?
- 4.- ¿Por qué lo haces de esta manera?
- 5.- ¿Cómo realizas el uso del pizarrón en tu práctica docente?
- 6.- ¿Por qué lo haces de esta manera?
- 7.- ¿Cómo manejas la motivación en tu práctica docente?
- 8.- ¿Por qué lo haces de esta manera?

# VALIDACION DE CUESTIONARIO PARA CONOCER EL NIVEL DE IMPLEMENTACION DE LEAN MANUFACTURING

Adrián Salvador Morales García<sup>1</sup>, Jorge Luis García-Alcaraz<sup>2</sup>,  
Flor Adriana Martínez Hernández<sup>3</sup> y José Roberto Díaz Reza<sup>4</sup>

**Resumen**—La implementación de las herramientas de Lean Manufacturing es un pilar importante en las empresas que buscan aumentar su eficiencia y su eficacia en los procesos de producción, obteniendo con ellos beneficios ambientales, sociales y económicos. Esta investigación muestra el proceso de validación mediante el índice alfa de Cronbach de un instrumento que contenía 17 herramientas de Lean Manufacturing y 3 beneficios obtenidos de su implementación. Se aplica el cuestionario a 214 gerentes, ingenieros, supervisores y técnicos laborando en la industria manufacturera de Ciudad Juárez (México). Se inicia con un total de 107 ítems en el cuestionario y después de la validación estadística, se termina en 76 ítems. Se concluye que después de la validación estadística, el cuestionario es adecuado y puede ser aplicado o replicado con las adecuaciones necesarias al entorno en otras regiones industriales.

**Palabras clave**—manufactura esbelta, herramientas lean, cuestionario, validación.

## Introducción

La metodología Lean Manufacturing (LM) es un conjunto de herramientas que ayudan a identificar los procesos y actividades que generan valor, las que no generan valor y las que no generan valor pero son necesarias, (José Arturo Garza-Reyes 2018) para poder eliminar aquellas que no aportan ningún beneficio e incrementar la eficiencia en los procesos productivos, ya que permite optimizar los recursos disponibles. LM se enfoca especialmente en hacer los trabajos en el menor tiempo posible, sin sacrificar la calidad y reduciendo los desperdicios (Gunjan Yadav 2020).

Las herramientas que conforman a la manufactura esbelta están divididas en una base y dos pilares fundamentales, cuyas características apoyan a tener un mayor control tanto de la calidad que es el primer pilar, como del flujo de materiales que constan el segundo pilar. Ellas en conjunto aportan a las empresas nuevas formas de planear y llevar a cabo los procesos, reduciendo principalmente los desperdicios, no solo de material, sino de inventarios también, lo que mantiene el flujo de efectivo más constante (Ramakrishnan et al. 2019).

El uso de esas herramientas de LM es muy común actualmente entre las grandes industrias (Jose Arturo Garza-Reyes 2018) debido a que aportan múltiples ventajas competitivas y ayudan a tener un mayor control dentro de los procesos de producción, tales como sucede con las industrias maquiladoras ubicadas en Ciudad Juárez Chihuahua. Por ejemplo, las herramientas de LM ayudan a los procesos de producción a ser más ágiles y tener menor desperdicio, empleando prácticas que permitan tener menores inventarios y mayor calidad de su producto (Pilar Rodríguez 2019). De igual manera todos los avances que se tenga con la implementación se tienen que continuar mejorando, para ello la herramienta de Kaizen, permite estar en constante mejora continua, lo que permite a las empresas mejorar día con día, obteniendo mayores beneficios de productividad y efectividad (Mohd Ghazali Maarof 2016).

La industria maquiladora mexicana representa una de las mayores fuentes de empleo a nivel nacional y Ciudad Juárez es una de las ciudades que mayor asentamiento de dichas industrias. Según fuentes del INEGI para el año del 2018, México tenía registradas 5089 empresas que contaban con permiso IMMEX (Programa para la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación), siendo el estado de Chihuahua el que tiene el 10% del total en existencia del país con 512 empresas, de las cuales, de las ciudades que mayor impacto tiene es Ciudad Juárez con 335 compañías y que representan el 6.70% a nivel nacional (INEGI 2018), reflejando la gran importancia que se tiene como fuentes de empleo en la región.

A pesar de que múltiples empresas maquiladoras de Ciudad Juárez tienen implementadas las herramientas de LM en sus procesos productivos, no se cuenta con un instrumento de medición validado para conocer el nivel de operación e implementación que se tiene en ellas de manera conjunta, aunque si se encuentran estudios en los que se reportan

<sup>1</sup> Adrián Salvador Morales García es alumno de la Maestría en Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [al194561@alumnos.uacj.mx](mailto:al194561@alumnos.uacj.mx)

<sup>2</sup> Jorge Luis García Alcaraz es profesor en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [jorge.garcia@uacj.mx](mailto:jorge.garcia@uacj.mx)

<sup>3</sup> Flor Adriana Martínez Hernández es alumno de la Maestría en Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [al194607@alumnos.uacj.mx](mailto:al194607@alumnos.uacj.mx)

<sup>4</sup> José Roberto Díaz Reza es alumno del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [al164440@alumnos.uacj.mx](mailto:al164440@alumnos.uacj.mx)



las herramientas de manera aislada, tales como justo a tiempo (García-Alcaraz et al. 2016; García-Alcaraz et al. 2014), kaizen (García et al. 2014; García et al. 2013), TPM (Martínez-Loya et al. 2018; Díaz-Reza et al. 2018), entre otros y por lo cual, en este artículo se presenta una encuesta que ha sido construida en base a experiencias obtenidas en otros países que ya implementaron un instrumento similar o algunas de sus herramientas, con la finalidad de adaptarla y aplicarla al entorno propio de la industria maquiladora mexicana y conocer así, el nivel de implementación que tienen esas herramientas y los ítems que las representan. Para lograr lo anterior, se presenta un proceso de validación estadística de dicha encuesta con la finalidad de tener un cuestionario aplicable a la industria regional.

De igual manera, en la encuesta se integran los beneficios ambientales, sociales y económicos que obtienen las empresas al aplicar LM, lo cual servirá para un análisis posterior enfocado en encontrar una relación entre los niveles de implementación de las herramientas de LM y los beneficios obtenidos de las mismas.

## Descripción del Método

### *Etapa 1: Revisión de literatura*

Se realiza una revisión de literatura en diferentes bases de datos, tales como Scienedirect, Scopus, Research Gate, entre otros, en las que se investigaban las experiencias que tenían otros países en relación a LM y sus herramientas con la finalidad de identificar los ítems con los cuales se medía el nivel de implementación de cada una de las herramientas de LM. Esta revisión de literatura es correspondiente a una validación racional del cuestionario que se desea diseñar, ya que se basa en aplicaciones ya realizadas y reportadas en otros países y sectores industriales (Parsazadeh et al. 2018).

Para la revisión de literatura se usan palabras claves asociadas a las diferentes herramientas de LM y los factores de éxito de estas, enfocados a determinar el nivel de implementación que tienen en las empresas que las aplican. Este proceso permite generar una lista con los principales ítems que permiten valorar cada una de las herramientas de LM en la industria. Sin embargo, LM trae beneficios para las empresas, por lo que se identificaron los ítems que ayudan a determinar aquellos de tipo social, financiero y operativo.

### *Etapa 2: Creación de un cuestionario*

Con las herramientas de LM y beneficios, así como los ítems que permiten su valoración, se crean las preguntas que serían introducidas en el instrumento de medición. Se decide que la cantidad de ítems en cada una de las herramientas y beneficios no debe ser mayor a 15 y se elabora el primer borrador del cuestionario, mismo que es evaluado por un grupo de 8 gerentes de la industria regional y 3 académicos, lo que se considera una validación por jueces que permite realizar una adaptación de las preguntas al entorno industrial local y mejorar el entendimiento de este (Gagnon et al. 2018).

Se realizan las adecuaciones gramaticales y estructurales en cada pregunta en atención a las sugerencias de los 11 jueces y se elabora el cuestionario final, mismo que constaba de tres secciones. La primera sección contiene información demográfica enfocada a identificar al personal que sería aplicado, como lo es conocer el giro de la empresa en la que se desempeña, tiempo que lleva prestando servicios, en que puesto se encuentra, tamaño de la empresa y el género del encuestado.

La sección dos contiene un total de 17 herramientas de LM a ser estudiada, las cuales se indican a continuación: Kaizen, Flujo de Una Pieza, Jidoka, Poya Yoke, Gestión Visual, Kanban, Gestión de la demanda, Heijunka, Justo a Tiempo, Tiempo Takt, Análisis de Cuellos de Botella, Andon, Gemba, Hoshin Kanri, Eficiencia Total del Equipo, Manufactura Celular, Mantenimiento Productivo Total, las cuales contenían un total de 87 ítems. La sección tres se refiere a los beneficios obtenidos de la aplicación de LM y son: Sustentabilidad Económica, Sustentabilidad Social, Sustentabilidad Ambiental, los contenían un total de 20 ítems y ambas secciones, contenían un total de 107 ítems. Todos los ítems son respondidos usando una escala de Likert con valores del 1 al 5, donde cada uno correspondía a las características mostradas en la Tabla 1. Se decide usar esta tabla debido a su amplio uso en este tipo de investigaciones, dado que facilita obtener respuestas por parte de los encuestados (Vonglao 2017).

### *Etapa 3: Aplicación de la encuesta*

El cuestionario final es aplicado a gerentes, ingenieros, supervisores y técnicos especializados que se desempeñan en el departamento de producción, lugar en el que se aplican las herramientas de LM. Se elige el sector manufacturero establecido en Ciudad Juárez (Chihuahua, México) para aplicar el cuestionario, ya que se tiene una gran cantidad de empresas maquiladoras que aplican dicha filosofía de producción.

Se establecieron citas vía telefónica con los posibles encuestados para aplicar el cuestionario de manera personal mediante la cual contestaban las mismas preguntas que eran en el modo físico y en caso de que una cita fuera cancelada

en más de tres ocasiones, ese posible caso era abandonado por requerir demasiado tiempo. Para la aplicación de la encuesta se capacitaron seis encuestadores, alumnos de posgrado de la UACJ. Al final del proceso de aplicación del cuestionario, se reunieron un total de 214 personas encuestadas.

Número	1	2	3	4	5	6
Significado	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ligeramente en Desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Tabla 1. Valoración con escala Likert

#### Etapa 4: Captura de la información

La información obtenida es capturada en una base de datos diseñada en el programa Microsoft Excel ® por cada uno de los encuestadores. Después, cada uno de ellos entrega su base de datos y éstas son unificadas e integradas en una base de datos creada en el software SPSS 24®, debido a la facilidad de manejo que se tiene y experiencias propias en otras investigaciones (Šebjan and Tominc 2015).

#### Etapa 5: Depuración de la base de datos

La base de datos unificada en SPSS 24® fue depurada con la finalidad de eliminar valores perdidos, valores extremos y encuestados no comprometidos (Crambes and Henchiri 2019):

1. Se identifican los valores perdidos o que no fueron contestados por los encuestados. Si ese porcentaje es mayor al 10%, esa encuesta no se analiza y en caso contrario, los valores perdidos se sustituyen por la mediana.
2. Se identifican los valores extremos mediante la estandarización de cada uno de los ítems, y si el valor estandarizado es mayor a 4 en valor absoluto, entonces ese valor se reemplaza por la mediana por ser considerado un extremo.
3. Se obtiene la desviación estándar de cada una de las encuestas y si ésta es menor a 0.25, se considera que el encuestado no estaba comprometido y ese caso no se analiza.

Después del proceso de depuración se detectaron dos cuestionarios que no cumplían esos parámetros establecidos, mismo que fueron eliminados, por lo que solamente se analizan 212 casos.

#### Etapa 6: Validación de variables

La validación de las 17 herramientas de LM y los 3 tipos de beneficios se realiza mediante el índice alfa de Cronbach, mismo que se realiza en el software SPSS 24® y mide la fiabilidad de una escala de medida, ya que es una media de las correlaciones entre las variables (Henrica C.W. de Veta 2017). Existen dos maneras distintas de calcular dicho índice, una de ellas es por las varianzas, la cual es la que fue empleada en esta investigación y la otra es mediante las correlaciones de los ítems.

La estimación del índice alfa de Cronbach en cada herramienta de LM y sus beneficios se realiza de manera iterativa, por lo que se revisa si eliminando alguno de los ítems, se logra incrementar dicho índice. Así, es posible que inicialmente muchas de las herramientas de LM y sus beneficios, tengan un número de ítems diferente al inicio del proceso de validación y quedando al final, con un número menor debido a que algunos se han eliminado. En este caso, se considera que una herramienta de LM o beneficio tienen una validación adecuada si el índice alfa de Cronbach es mayor a 0.7 (Adamson and Prion 2013).

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

El desarrollar un buen criterio para tomar las decisiones correctas de elegir cuales ítems borrar de las variables y cuáles no, depende mucho de la percepción que se tenga del poder de explicación que se puede llegar a obtener y cual de ese nivel se está dispuesto a reducir con tal de facilitar los estudios. En este cuestionario de las 20 variables (17 herramientas de LM y 3 beneficios) que se analizaron hubo unas que tienen mayor grado de dificultad a la hora de tomar este tipo de decisiones.

La variable Kaizen fue una de las pocas variables que no se decidió eliminar ningún ítem, debido a la cantidad considerable que bajaba su poder de explicación de acuerdo con el valor del alfa. El tomar este tipo de decisión depende mucho de que se tiene muestra de que las 5 variables de las que estaba compuesta, dependían todas en conjunto la una de la otra para conseguir el índice alfa de Cronbach de 0.812, por lo cual al eliminar una de ellas, se vería afectado gran parte del estudio dentro de las industrias maquiladoras al momento de aplicar el instrumento de

medición, lo que podría afectar la identificación correcta del nivel de implementación de la herramienta de manufactura esbelta.

La otra variable que se tomó la decisión de que conservara todos sus ítems fue la de la herramienta Manufactura celular, la cual tomó un comportamiento diferente a las demás variables trabajadas, ya que su nivel de movimiento no era significativo si se eliminaban o se conservaban, por lo cual al observar que se tenía un valor menor al 0.80 y que se perdería una o dos unidades de poder de explicación, se tomó la decisión de que se conservara con todas sus preguntas, ya que no se quería poner en riesgo el poder obtener la información necesaria al ingresarla a evaluar en las industrias maquiladoras.

La Tabla 2 muestra las 17 las herramientas validadas en esta investigación y sus 3 beneficios de igual manera, en ella se puede observar cual es la nomenclatura que decidió emplear para abreviar el nombre de las variables. En las columnas siguientes se muestran los ítems que se tenían inicialmente y cuales se eligieron dejar finalmente para su implementación, de los cuales, en los que se eliminaron, se mencionan en la siguiente columna, la pregunta seleccionada a que fuera eliminada, finalmente la última columna muestra el valor de alfa de Cronbach que explica la variable.

Finalmente, los lectores que deseen tener acceso a la versión inicial sin validar del cuestionario, así como a la versión final validada del mismo, pueden contactar directamente a los autores de este trabajo.

Herramienta de LM o beneficio	Ítems al inicio	Ítems al final	Ítems eliminados	Alfa de Cronbach final
Kaizen (KZ)	5	5	Ninguno	0.812
Flujo de una pieza (FUP)	5	4	FUP1	0.765
Jidoka (JA)	5	4	JA5	0.815
Poka Yoke (PY)	5	4	PY4	0.788
Gestión Visual (GV)	5	3	GV4, GV5	0.856
Kanban (KB)	5	3	KB4, KB5	0.86
Gestión de la Demanda (GD)	5	4	GD5	0.801
Heijunka (HA)	5	4	HA4	0.829
Justo a Tiempo (JT)	5	3	JT1, JT5	0.817
Tiempo Takt (TT)	5	3	TT1, TT5	0.869
Análisis de Cuellos de Botella (ACB)	5	3	ACB1, ACB2	0.873
Andon (AN)	5	3	AN4, AN5	0.886
Gemba (GB)	5	4	GB3	0.891
Hoshin Kanri (HK)	5	4	HK1	0.871
Eficiencia Total del Equipo (OEE)	5	3	OEE4, OEE5	0.839
Manufactura Celular (MC)	5	5	Ninguno	0.789
Mantenimiento Productivo Total (TPM)	7	4	TPM3, TPM5, TPM6	0.884
Sustentabilidad Economica (SE)	8	5	SE1, SE2, SE8	0.921
Sustentabilidad Social (SS)	6	4	SS2, SS6	0.93
Sustentabilidad Ambiental (SA)	6	4	SA1, SA6	0.928

Tabla 2. Variables validadas y sus ítems finales

### Conclusiones

Los resultados de esta investigación reflejan la complejidad que lleva el desarrollar un instrumento de medición validado, conlleva muchos pasos y decisiones que son muy importantes para poder tener los resultados que se esperan con su aplicación, se llevó un trabajo arduo para lograr encontrar la forma idónea en su diseño, tomando en consideración siempre la finalidad del cuestionario, el cual se adecuo a la forma en la que trabajan las industrias maquiladoras en Ciudad Juárez, para que de esta manera se pudiera recabar la información correcta para un análisis viable y poder tomar los resultados para las mejoras que deseen implementar.

En relación a los beneficios mostraron un nivel de complejidad mayor a comparación de las herramientas de manufactura esbelta, ya que el conocimiento de ellos no siempre está al alcance de todos los miembros de la compañía, incluso los puestos de jefaturas, los cuales fueron guiados esta aplicación del cuestionario, el cual mostraba un desconocimiento real de los ventajas que se tienen al implementar las herramientas dentro de sus procesos de

producción, lo que deja en claro que este es un aspecto el cual se puede seguir trabajando en investigaciones futuras y se pueda tener mayor conocimiento de ellos.

Por tal motivo con la importancia que se tiene en la identificación de los beneficios, el validar estas variables mostro un reto distinto a las demás secciones, se tenía en mente siempre la finalidad buscada que era buscar el nivel de conocimiento de los beneficios en los procesos de producción, se analizó si la pregunta que se pretendía eliminar, realmente no afectaba el estudio y con las que se presupuestaba contar, eran suficientes y concisas, para que pudieran cumplir con su finalidad.

Finalmente cabe recalcar que todavía existen muchas oportunidades de mejora para realizar en instrumentos de medición de este tipo, los resultados que arrojó el estudio de este cuestionario, se pueden utilizar para en proyectos futuros, poder mejorar en distintos aspectos y pueda obtener mayor precisión en el nivel de implementación dentro de las industrias, ya que mejorar este tipo de aspectos, puede facilitar los procesos de análisis que se tengan posteriores a la aplicación del instrumento de medición.

### Recomendaciones

A los investigadores que deseen continuar con la investigación que en este documento se muestra, se les recomiendan que analicen primeramente cual es el sector al que se guiara la aplicación del cuestionario y adecuarlo a las necesidades del mercado

Se recomienda poner mucha atención en el comportamiento que se ve reflejado cuando se hace el análisis de fiabilidad, ya que en este punto es donde los desarrolladores deben de tomar decisiones en base a su criterio que hallan forjado, ya que, para poder tomar la mejor decisión, no se sigue una formula como tal, se debe de ver cuál es la mejor opción y elegir la que se crea es mejor. En esta investigación surgieron 3 situaciones muy peculiares para resaltar con respecto a lo mencionado.

La herramienta de Tiempo Takt se diseñaron 5 ítems, los cuales ayudarían a explicar el ritmo al cual trabajan las industrias maquiladoras, don esta cantidad de preguntas se tenía un valor de alfa de 0.801, lo cual es un buen promedio de poder de explicación, sin embargo al comenzar con el análisis, se logró observar que si se eliminaban por lo menos un ítem, dicho promedio aumentaba, por lo cual se eliminaron dos de ellas y al aumento fue muy significativo arrojando un valor final de alfa de 0.869, teniendo más de 6 unidades de aumento.

Otra variable que es importante resaltar es la herramienta Andon, ya que en ella de igual manera se diseñaron 5 ítems para su poder de explicación, dando un alfa de 0.884. El comportamiento que tenía esta variable no parecía ser muy significativo al eliminar algún ítem, sin embargo, se tiene que poner el criterio de que entre menos preguntas se tengan, será más fácil dar el seguimiento de ellos para observar el desempeño que tengan, por lo que se optó por eliminar dos de sus preguntas, el cual, en lugar de disminuir, logró tener un ligero aumento, dando como valor final un alfa de 0.886.

La última variable que se desea resaltar de esta investigación, es la que se utilizó para conocer el Beneficio de la sustentabilidad Social, ya que a diferencia de las dos anteriores mencionadas, esta no tenía un aumento al eliminar ítems, sino que disminuía cada vez en más cantidad al comenzar a quitar, el criterio que se debe de reflejar en esta situación es decidir si conviene bajar la cantidad de preguntas, pero perder poder de explicación, el alto que se decidió poner fue al eliminar 2 preguntas, eligiendo dejarlo en 4 únicamente, ya que al hacer esto se perdía menos de una unidad del valor, dando como valor de alfa de 0.930, si se hubiera eliminado una más, ese perdía en mayor cantidad la fiabilidad, por lo cual se tomó la decisión de dejarlo con ese ajuste como el óptimo. Finalmente, la Tabla 3 muestra un resumen, las preguntas asignadas a todas las variables y el número final con las que se decidió trabajar después de la validación:

Herramientas	Número de ítems	Alfa de Cronbach inicial promedio	ítems eliminados	Número de ítems finales	Alfa de Cronbach final promedio
20	107	0.8508	31	76	0.8512

Tabla 3. Validación integral del cuestionario

Las 107 preguntas iniciales tenían en promedio todas un valor de alfa de .8508, sin embargo, con el proceso de validación se pudo hacer la reducción de dichos ítems a solo 76, eliminando con ello 36 preguntas, pero aumentando todavía su promedio a 0.8512, lo cual es de gran utilidad siendo que se tiene menos variables que monitorear con una mejor confiabilidad.

## Referencias

- Gunjan Yadav, S. L. (2020). Development of a lean manufacturing framework to enhance its. *Journal of Cleaner Production*.
- Henrica C.W. de Veta, L. B. (2017). SpearmanBrown prophecy formula and Cronbach's alpha: different faces of reliability and opportunities for new applications. *Journal of Clinical Epidemiology*.
- INEGI. (2018). INDEZ Ciudad Juárez. Obtenido de <https://indexjuarez.com/wp-content/uploads/2018/03/Marzo-2018-1-2-2.pdf>
- José Arturo Garza-Reyes, J. T. (2018). A PDCA-based approach to Environmental Value Stream Mapping (E-VSM). *Journal of Cleaner Production*.
- Jose Arturo Garza-Reyes, V. K. (2018). The effect of lean methods and tools on the environmental performance of. *International Journal of Production Economics*.
- Mohd Ghazali Maarof, F. M. (2016). A Review of Contributing Factors and Challenges in Implementing Kaizen in Small and Medium Enterprises. *Procedia Economics and Finance*.
- Pilar Rodríguez, M. M. (2019). Regression imputation in the functional linear model with missing values in the response. *Journal of Statistical Planning and Inference* 201:103-119. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jspi.2018.12.004>
- Adamson KA, Prion S (2013) Reliability: Measuring Internal Consistency Using Cronbach's  $\alpha$ . *Clinical Simulation in Nursing* 9 (5):e179-e180. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2012.12.001>
- Crambes C, Henchiri Y (2019) Regression imputation in the functional linear model with missing values in the response. *Journal of Statistical Planning and Inference* 201:103-119. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jspi.2018.12.004>
- Díaz-Reza JR, García-Alcaraz JL, Avelar-Sosa L, Mendoza-Fong JR, Diez-Muro JCS, Blanco-Fernández J (2018) The role of managerial commitment and tpm implementation strategies in productivity benefits. *Applied Sciences (Switzerland)* 8 (7). doi:10.3390/app8071153
- Gagnon F, Aubry T, Cousins JB, Goh SC, Elliott C (2018) Validation of the evaluation capacity in organizations questionnaire. *Evaluation and Program Planning* 68:166-175. doi:<https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2018.01.002>
- García-Alcaraz JL, Macías AAM, Luevano DJP, Fernández JB, López AdJG, Macías EJ (2016) Main benefits obtained from a successful JIT implementation. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 86 (9):2711-2722. doi:<https://doi.org/10.1007/s00170-016-8399-5>
- García-Alcaraz JL, Maldonado AA, Iniesta AA, Robles GC, Hernández GA (2014) A systematic review/survey for JIT implementation: Mexican maquiladoras as case study. *Computers in Industry* 65 (4):761-773. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2014.02.013>
- García JL, Maldonado AA, Alvarado A, Rivera DG (2014) Human critical success factors for kaizen and its impacts in industrial performance. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 70 (9-12):2187-2198. doi:10.1007/s00170-013-5445-4
- García JL, Rivera DG, Iniesta AA (2013) Critical success factors for Kaizen implementation in manufacturing industries in Mexico. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 68 (1-4):537-545. doi:10.1007/s00170-013-4750-2
- Martínez-Loya V, Díaz-Reza JR, García-Alcaraz JL, Tapia-Coronado JY (2018) SEM: A Global Technique—Case Applied to TPM. In: García-Alcaraz JL, Alor-Hernández G, Maldonado-Macías AA, Sánchez-Ramírez C (eds) *New Perspectives on Applied Industrial Tools and Techniques*. Springer International Publishing, Cham, pp 3-22. doi:10.1007/978-3-319-56871-3\_1
- Parsazadeh N, Ali R, Rezaei M, Tehrani SZ (2018) The construction and validation of a usability evaluation survey for mobile learning environments. *Studies in Educational Evaluation* 58:97-111. doi:<https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.06.002>
- Šebjan U, Tominc P (2015) Impact of support of teacher and compatibility with needs of study on usefulness of SPSS by students. *Computers in Human Behavior* 53:354-365. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.022>
- Vonglao P (2017) Application of fuzzy logic to improve the Likert scale to measure latent variables. *Kasetsart Journal of Social Sciences* 38 (3):337-344. doi:<https://doi.org/10.1016/j.kjss.2017.01.002>

## Notas Biográficas

El **Ing. Adrián Salvador Morales García** es Ingeniero Industrial y de Sistemas egresado del Instituto Tecnológico de Arandas en Jalisco y actualmente es estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, donde investiga las herramientas de manufactura esbelta y sus beneficios.

El **Dr. Jorge Luis García Alcaraz** es profesor investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Realizó su licenciatura y maestría en Ingeniería Industrial el Instituto Tecnológico de Colima y su Doctorado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Ha publicado 163 artículos indexados en SCOPUS y actualmente es SNI nivel III.

La **Ing. Flor Adriana Martínez Hernández** es Ingeniero Industrial y de Sistemas egresada de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y actualmente es estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial en la misma universidad, donde investiga las herramientas de manufactura esbelta y sus beneficios.

El **Dr. José Roberto Díaz Reza** es Ingeniero Industrial y de Sistemas Egresado de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, donde también cursó una Maestría en Ingeniería Industrial y actualmente, es alumno del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Avanzada, donde investiga aspectos relacionados con el modelado de sistemas productivos.

# Red neuronal artificial para supervisión de cultivo de arroz con temperaturas altas

Silvia Soledad Moreno Gutiérrez<sup>1</sup>; Carlos Pérez Núñez<sup>2</sup>, Yesica Zamudio Briseño<sup>3</sup>,  
Mónica García Munguía<sup>4</sup>

**Resumen**— El arroz en el mundo es un cultivo básico para los seres humanos, por su alto consumo en la dieta diaria representa impacto importante para la seguridad alimentaria, por ello, es prioritario mantener niveles suficientes de producción de este cultivo, sin embargo, ante la presencia del cambio climático esta tarea es cada vez más complicada. Por lo anterior, el trabajo desarrollado consiste en una red neuronal artificial de tipo Adaline para supervisar el cultivo de arroz en dos etapas iniciales de desarrollo y predecir la presencia de anomalías ocasionadas por altas temperaturas, la red logró una precisión mayor al 97% por lo que se considera adecuada. La propuesta ofrece al agricultor información de apoyo a la toma de decisiones y con ello a la reducción de pérdidas.

**Palabras clave**— cereal básico, cambio climático, redes neuronales, daño en cultivo.

## Introducción

En el mundo, el arroz constituye uno de los 3 cereales de mayor importancia al formar parte de la dieta básica de los seres humanos y representar más del 55 % del consumo calórico necesario. Según los pronósticos, la población será cada vez mayor al año 2050 será de 9100 millones de personas cuyas necesidades de alimentos básicos representan un incremento del 70% de la producción actual, en cuanto a requerimiento de cereal básico significará un aumento de 1000 millones de toneladas (FAO, 2009).

El arroz es el segundo cereal más importante a nivel mundial (MINAGRI, 2009) es el alimento básico predominante en diecisiete países de Asia y el Pacífico, nueve países de América del Norte y del Sur y ocho países de África, se produce en más de 113 países, este cereal cubre 20% del suministro de energía alimentaria en el mundo (el trigo y el maíz también tienen representatividad), es alimento básico de más de la mitad de la población mundial (FAO, 2004), no obstante 90% de la producción total se realiza en países asiáticos (Tomassino, 2012), el 82% de las exportaciones a nivel global tienen como principales destinos la India, Tailandia, Vietnam, Pakistán, EE. UU y Guyana (Luis A. de Bernardi, 2017).

*El cambio climático y sus efectos en los cultivos de arroz*

Pese a la fuerte demanda de cereal en el mundo, el cambio climático (CC) hace presencia como el deterioro ambiental y el estancamiento de los rendimientos, un reto difícil de afrontar que amenaza la producción de cereales y la seguridad alimentaria mundial (FAO, 2016). El CC es principalmente caracterizado por aumento en las temperaturas y aumento en la incertidumbre de las lluvias (Rajesh., 2012), antes este fenómeno, el sector agrícola es uno de los más sensibles (M.Lal, K.K. Singh, L. S. et al., 1996).

El arroz es cultivable en condiciones secas y húmedas, en diferentes suelos y condiciones climáticas e hidrológicas (Bijay-Singh et al., 2017), sin embargo, la planta de arroz presenta limitaciones relacionadas con su entorno ambiental para alcanzar su potencial de rendimiento (FAO., 2003).

Los factores como la temperatura, radiación solar y el viento afectan el crecimiento de la planta y el rendimiento del grano además de los procesos fisiológicos relacionados con la formación del grano, y el desarrollo adecuado en cada una de sus etapas, las cuales son: germinación, plántula, macollaje, elongación y engrosamiento de la vaina, espigazón, floración, estado lechoso, estado pastoso del grano y madurez (FAO, 2003).

La planta durante su desarrollo responde diferente a iguales temperaturas (Vargas, 2010), las cuales inciden sobre el macollaje, la formación de espiguillas y la maduración, cuando son bajas limitan la duración del

---

<sup>1</sup> Silvia Soledad Moreno Gutiérrez es profesora investigadora de Ingeniería de software en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca Hidalgo. [silviam@uaeh.edu.mx](mailto:silviam@uaeh.edu.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Carlos Pérez Núñez es alumno de la licenciatura en ingeniería de software en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca Hidalgo [pe361572@uaeh.edu.mx](mailto:pe361572@uaeh.edu.mx).

<sup>3</sup> Yesica Briseño Zamudio es alumna de la licenciatura en ingeniería de software en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca Hidalgo [za354879@uaeh.edu.mx](mailto:za354879@uaeh.edu.mx).

<sup>4</sup> Mónica García Munguía es profesora de Ingeniería de software en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca Hidalgo. [monicagm@uaeh.edu.mx](mailto:monicagm@uaeh.edu.mx)

período de desarrollo y cuando son altas causan estrés térmico. La radiación solar es fuente de energía para el proceso fotosintético y es participa en la evapotranspiración, la cual es fundamental para obtener buenos rendimientos. Los vientos fuertes también son factores que tienen efecto sobre el cultivo (FAO, 2003).

#### *Estrategias implementadas ante las adversidades ambientales*

Los modelos de simulación de crecimiento de cultivos son herramientas útiles para estudiar el impacto del CC en el crecimiento y rendimiento de cultivos diversos (Moreno-Gutiérrez et al., 2018), han sido utilizados para simular y predecir cambios en la fenología del arroz y realizan análisis estadísticos (Shuai 2012).

El alcance de estos modelos tales como CERES – RICE and CERES - Wheat, es grande, permite realizar simulaciones y estudios, todos principalmente relacionados con la predicción del rendimiento. El modelo ORYZA 2000 (Soundharajan y Sudheer, 2009) posee funciones similares al anterior y un error menor. El CROPSYST, el SIMRIW son ejemplos de otros modelos previamente desarrollados sin resultados sobresalientes (Tekeshi, 1993)

A diferencia de los anteriores, el desarrollo de sistemas con técnicas de inteligencia artificial desde su aparición, ha sido permanente aceptado en el sector agrícola productor de cereal por su alta precisión y ventajas relacionadas con su alto poder de generalización y manejo de incertidumbre (Moreno-Gutiérrez et al., 2018).

### **Descripción del método**

La propuesta realizada consta de dos bloques, el primero analiza el desarrollo de la planta en la fase 1 de emergencia y el segundo analiza la fase 2 de macollaje del arroz.

#### *Arquitectura*

El modelo aplicado es Adaline, en ambos casos se aplicó el algoritmo de aprendizaje supervisado de Widrow y Hoff. Cada caso se construyó con 2 variables de entrada que son temperatura media (M) y temperatura máxima (MAX), como variable de salida únicamente se consideró una la cual es encargada de expresar si la planta podría presentar desarrollo desfavorable en la fase 1 o en la fase 2.

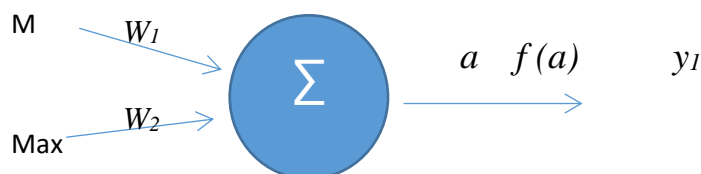


Figura 1. Fase 1. Etapa de emergencia. Elaboración propia

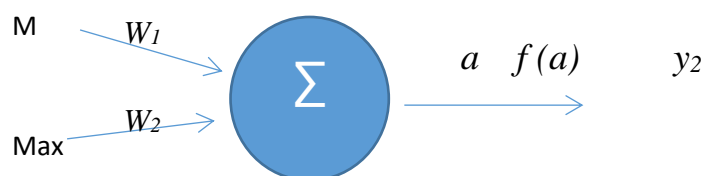


Figura 2. Fase 2. Etapa de macollaje. Elaboración propia

#### *Aprendizaje*

Se utilizó un total de 11161 registros climáticos diarios para el entrenamiento de la RNA, en la fase de validación se emplearon 5554 registros. El algoritmo aplicado fue el de Widrow y Hof y consta de los pasos:

1. Inicializar pesos
2. Presentar patrón de entrada
3. Calcular salida de la red

4. Calcular error del patrón presentado
5. Actualizar pesos
6. Repetir paso 2 al 5 para cada patrón de entrada
7. Si el error es aceptable terminar el proceso, si no, regresar al paso 2

### *Umbrales de temperatura*

El cuadro 1 muestra el rango de temperatura máxima que la planta soporta y después de esta empieza a sufrir daño. Los datos que contienen fueron considerados para el entrenamiento de la red respecto a la identificación de anomalías.

Etapa	Temperatura máxima (°C)
Emergencia de la plántula	35
Macollaje	33

Cuadro 1. Temperaturas. Fuente: elaboración propia con datos de FAO (2003)

En la etapa de germinación la temperatura óptima es de 20 a 35 °C, en la emergencia es de 25 a 30 °C y en el macollaje es de 25 a 31 °C. El trabajo consideró únicamente las 3 primeras etapas de desarrollo por ser las de mayor sensibilidad ante las temperaturas altas.

### **Comentarios Finales**

La red mostro resultados satisfactorios con los datos climáticos ingresados, a continuación se expresan los hallazgos obtenidos.

### *Resumen de resultados*

Como se mencionó previamente, la RNA fue validada con un total de 5554 registros climáticos de diferentes ubicaciones mundiales, diferentes a los analizados en la fase de entrenamiento.

La precisión que alcanzó fue de un 84%, por lo que la propuesta se consideró adecuada.

### *Conclusiones*

El apoyo de la tecnología al sector del cereal ante el CC, es un tema bastante estudiado como lo demuestran los trabajos disponibles, que en gran medida se concentran en el rendimiento del cultivo. Al contar con información oportuna del desarrollo desde las primeras etapas del cultivo, se hace posible el tomar las medidas necesarias para evitar el daño posible.

El uso de RNA permite a realización de análisis del desarrollo del cultivo con alta eficacia y precisión. Por sus resultados de validación, la propuesta es adecuada para monitorear la etapa de emergencia y macollaje del cultivo de arroz.

### **Referencias**

- Singh, V A. K., Goyal, A. K. Mishra and S. S. Parihar. (2003). Validation of CropSyst simulation model for direct seeded rice-wheat cropping system . Current science.
- Amiri B. LARIJANI1, Z. T. SARVESTANI1, Gh. NEMATZADEH2, A. M. MANSCHADI3, E. AMIRI4 . (2011). Simulating Phenology, Growth and Yield of Transplanted Rice at Different Seedling Ages in Northern Iran Using ORYZA2000. Science Direct.
- B. Ji, Y. S. (2007). Artificial neural networks for rice yield prediction in mountainous regions. Journal of Agricultural Science, 249-261.
- B.A.M. Bouman, H. v. (2006). Description and evaluation of the rice growth model . Sistemas agrícolas, 249-273.
- Bijay-Singh and V.K. Sing. (2017). Fertilizer Management in Rice. En B.-S. a. Sing, Rice Production WorldWide.
- Soundlharajan, BS. K.P. Sudheer. (2009). Deficit irrigation management for rice using crop growth simulation model in an optimization framework. Paddy and Water Environment.



- FAO. (2003). Guía para identificar las limitaciones de campo en la producción de arroz. Comisión internacional del arroz. Obtenido de guía para identificar las limitaciones de campo en la producción de arroz.
- FAO. (12 de febrero de 2004). El arroz es la vida. Obtenido de FAO.org: <http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2004/36887/index.html>
- FAO. (2004). El arroz y la nutrición humana. Obtenido de FAO:ORG: <http://www.fao.org/rice2004/es/T-sheet/hoja3.pdf>
- FAO. (2009). La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050. Foro de expertos de alto nivel, 4.
- FAO. (2016). GUIA. Obtenido de Ahorrar para crecer en la práctica maíz · arroz · trigo.
- De Bernardi, L.. (2017). Perfil del mercado de arroz.
- Fernando Casterá - Johnny A. Fernández - Roberto Lima - Hebert Mateo - Alvaro Roel. (1999). Estudio de la temperatura base, grados día acumulados y su validación en diferentes cultivares de arroz. Asociación Cultivadores de Arroz del Uruguay.
- Grace S. Centeno, Martin J. Kropff. (1995). The rice simulation model SIMRIW and its testing. ResearchGate.
- Hussain Sharifi Robert J. Hijmans, J. E. (2016). Using Stage-Dependent Temperature Parameters to Improve Phenological Model Prediction Accuracy in Rice Models. Crop Science Society of America , 1-10.
- Imsina, J., & Humphreys, E. (2006). Performance of CERES-Rice and CERES-Wheat models in rice-wheat systems: a review. Agricultural systems, 5-31.
- José Patricio Vargas. (2010). El arroz y su medio ambiente. En J. P. Vargas, Producción eco-eficiente del arroz en América Latina.
- M.Lal,K.K. Singh, L.S. Rathore, G. Srinivasan, S.A. Saseendran. (1996). Vulnerability of rice and wheat yields in NW India to future changes in climate. ELSEVIER, 15.
- MINAGRI. (2009). Producción mundial de arroz cascara. Obtenido de MINAGRI.gob: <https://www.minagri.gob.pe/portal/especial-iv-cenagro/26-sector-agrario/arroz/218-produccion>
- Mogens Gallardo, Dr. Ricardo Barra. (1997). Sitio Argentino de producción animal. Obtenido de Cambio climático global: <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- P.A.J. (2011). Correlation between temperature and phenology prediction error in rice (*Oryza Sativa* L.). ELSEVIER.
- Krishnan, D. S. (2007). Impact of elevated CO<sub>2</sub> and temperature on rice yield and methods of adaptation as evaluated by crop simulation studies. ELSEVIER.
- Pinnschmidt, H. B. (1995). Simulation of multiple species pest damage in rice using CERES-rice. Agricultural Systems,, 193-222.
- MATTHEWS, M.J. KROPFF, D. BACHELET, T. HORIE, M.H. LEE, H.G.S. CENTENO, J.C. SHIN, S. MOHANDASS, S. SINGH, and Z. DEFENG . (1995). Modeling the Impact of Climate Change on Rice Production in Asi. IRRI.
- Polon, Sarah Mesa, E.Lopez y R. Castro. (s.f.). La aplicación del estrés hídrico como alternativa para incrementar el rendimiento del cultivo de arroz. En S. M. R.Polon, Cultivos tropicales.
- Rajesh Kumar Mail, P.K. Aggarwal. (2002). CLIMATE CHANGE AND RICE YIELDS IN DIVERSE AGRO-ENVIRONMENTS OF INDIA. I. EVALUATION OF IMPACT ASSESSMENT MODELS. Research Gate, 17.
- Bermúdez Muñoz, S. Miguel Viquez Camacho. (2009). Valoración ambiental preliminar del riesgo-beneficio de la liberación de una semilla de arroz genéticamente modificada. Tecnología en Marcha.
- Shuai Zhang. Fulu Tao. (2012). Modeling the response of rice phenology to climate change and variability in different climatic zones: Comparisons of five models. ELSEVIER.
- Tekeshi Horie. (1993). Predicting the effects of climatic variation and elevated CO<sub>2</sub> on rice yield in Japan. Journal of Agricultural Meteorology, 567-574.
- Tommasino, H. (2012). El Mercado del arroz en los países del CAS. Obtenido de agroindustria.gob: [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/areas/regionales/archivos/000030 Informes/000020 Arroz/000020 El%20mercado%20del%20arroz%20en%20los%20países%20del%20CAS.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/regionales/archivos/000030 Informes/000020 Arroz/000020 El%20mercado%20del%20arroz%20en%20los%20países%20del%20CAS.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2003). Guía para identificar las limitaciones del campo en la producción de arroz. Comisión Internacional del Arroz. ISBN 92-5-304684-8.

### **Notas biográficas**

La **Dra. Silvia S. Moreno Gutiérrez** es profesor investigador en el área de inteligencia artificial, posee artículos científicos publicados en revistas indexadas, libros publicados, capítulos y conferencias nacionales así como ponencias institucionales. Es profesor de la licenciatura en ingeniería de software, en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

# IMPACTO DE LAS ESTRATEGÍAS DE PROMOCIÓN EMPLEADAS EN LAS TIENDAS DE ROPA DE CIUDAD DE TECOMÁN, COLIMA

Rocío de Jesús Moreno Meza MCA<sup>1</sup>, MTI. Francisco Preciado Álvarez<sup>2</sup>,  
MC. Alejandro Rodríguez Vázquez<sup>3</sup>, MC. Héctor Priego Huertas<sup>4</sup> y MC. Alfonso Alcocer Maldonado<sup>5</sup>

**Resumen**—El presente trabajo de investigación tiene como objetivo identificar las estrategias de promoción que emplean las microempresas del sector comercial que se ubican en el estado de Colima, específicamente las que se dedican a la compra y venta de ropa a menudeo. Para ello, se diseñaron dos instrumentos, uno aplicado a responsables de dichos establecimientos y otro a clientes de los mismos, el estudio se realizó a partir de un enfoque de investigación mixta, es de tipo no experimental, documental y transversal. Como resultado se determinaron las estrategias que emplean los establecimientos, así como el impacto de cada una de ellas.

**Palabras clave**—Mercadotecnia, promoción, micro y pequeñas empresas.

## Introducción

El siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo conocer la efectividad que tienen las estrategias en el mercado y las nuevas herramientas que se utilizan en la actualidad con la tecnología y redes sociales. Por ello se toma en cuenta la importante participación de las pequeñas, medianas y grandes empresas de ropa en la ciudad de Tecomán, Colima; así siendo las generadoras de desarrollo en el país creando oportunidades de ingresos para las familias por lo cual se convierten en importantes fuentes de empleo.

Por ello, la presente investigación se centró en las estrategias de mercadotecnia que tiene las empresas de ropa en Tecomán para mejorar sus ventas y sobresalir en la compatibilidad de otras empresas similares, y así mostrar todas las estrategias las cuales se toman en cuenta para su efectividad en el mercado. “una empresa obtiene ventajas competitivas solo en la acumulación de los efectos de la experiencia” (WetFeet, 2009).

La Ciudad de Tecomán, Colima; está situado a 20 km al sur de la playa el Real y Boca de pascuales dentro de estado de Colima, México. Actualmente las tiendas de ropa en Tecomán, Colima; cuentan con estrategias de venta para hacer crecer su negocio, pero con el paso del tiempo se han establecido nuevas tiendas de ropa dando competencia, lo cual la investigación va dirigida a la efectividad que tienen las estrategias para durar mucho tiempo en el mercado e incluso para hacer crecer más su negocio.

Las tiendas de ropa de la ciudad de Tecomán, Colima juegan un papel importante en la comercialización, por lo que se pretende fomentar estrategias de mercadotecnia que favorezcan el incremento de ingresos en el mercado. La publicidad en Internet ha incorporado nuevas plataformas y oportunidades de negocio para las empresas y marcas (Fernández, 2018) a través de estos métodos se establecerán herramientas de internet, redes sociales y publicidad para atraer la atención de los clientes llevando ventaja a los competidores para crear un buen posicionamiento en el mercado.

Con la finalidad de dar rumbo y estructura a la presente investigación, se plantearon las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son los medios y estrategias más utilizados para la publicidad? ¿Qué impacto tuvieron las empresas al utilizar esos medios y estrategias? El objetivo del presente trabajo de investigación fue identificar el impacto que tienen las estrategias de promoción empleadas por las tiendas de ropa de la ciudad de Tecomán, Colima.

<sup>1</sup> Rocío de Jesús Moreno Meza MCA es Docente en el Programa Educativo Licenciado en Administración en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México. [morenomeza@uacol.mx](mailto:morenomeza@uacol.mx)

<sup>2</sup> El Mtro. Francisco Preciado Álvarez es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México. [fpreciado0@uacol.mx](mailto:fpreciado0@uacol.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> El Mtro. Alejandro Rodríguez Vázquez es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México. [rodriguezvazquez@uacol.mx](mailto:rodriguezvazquez@uacol.mx)

<sup>4</sup> El Mtro. Héctor Priego Huertas es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México. [hpriego@uacol.mx](mailto:hpriego@uacol.mx)

<sup>5</sup> El Mtro. Alfonso Alcocer Maldonado es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración de Manzanillo, de la Universidad de Colima, México. [cpalcocer@uacol.mx](mailto:cpalcocer@uacol.mx)

### *Antecedentes y trabajos relacionados*

Las Licenciadas en Administración Hernández y Hernández (2011) presentaron en la ciudad de Tecomán, Colima, el trabajo titulado “La atención del cliente en las tiendas de ropa de la ciudad de Tecomán colima en el periodo 2008 -2009”, en el cual abordaban la temática sobre la atención que se proporciona a los clientes en las tiendas de ropa de la región. Para realizar dicho trabajo, se aplicaron 387 encuestas a mujeres con una edad promedio de 25 años, de lo anterior se obtuvo como resultado mediante un análisis estadístico gráfico de los datos, muestra que la atención que se brinda dicho cliente no es la adecuada, debido a la falta de capacitación en la atención al cliente.

En el 2016 en la ciudad de Catalunya Dr. David Román Coy presento un trabajo llamado “un análisis de las promociones de ventas al consumidor: los cambios que supone la introducción de los Smartphone en esta táctica del marketing. En el presente dispositivos móviles que han cambiado la actualidad las formas en las que las personas nos relacionamos, nuestros comportamientos, el proceso de búsqueda de información. Dispositivos móviles dentro de la vida diaria ya crecieron espontáneamente en los últimos 20 años, así que el resultado que llego como tal es que los grandes avances cada vez son mejores por lo cual la nueva tecnología ha llegado a los teléfonos inteligentes.

### **Descripción del Método**

#### *Tipo de investigación*

El trabajo de investigación parte de un enfoque inductivo, es un estudio documental, exploratorio, no experimental y transversal, realiza un análisis de datos cualitativos.

Se dice que es porque esta estudiado a través de la capacidad para establecer clasificaciones (búsqueda de una relación común entre varios términos) (Mainar, 2000). Como se hace mencionar, el método inductivo es el encargado de obtener resultados mediante análisis, de esa manera contempla diferentes experiencias.

Se considera exploratorio porque se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o un problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes (Narváez, 2006). Se dice ser exploratorio porque permite indagar y analizar una situación o un tema en específico.

Es no experimental debido a que procede a la igualación o aleatorización de los grupos que intervengan en ella, junto al llamado control estadístico, mediante el empleo de técnicas tales como el análisis de covarianza, correlación parcial (Martín, 2010). El no experimental se dice que se maneja de manera no controladora al momento de poner en práctica estrategias.

Por la forma en que se recogen los datos se considera transversal, ya que se trata de la educación moral y cívica, para la salud, para la paz y la convivencia, para la igualdad de oportunidades entre los sexos, del consumidor, ambiental y viral (Egido, 2000). Se dice ser transversal por sus diferentes rasgos, ya sea física, emocional o social.

Finalmente, realiza un análisis de datos cualitativos que consistan en ordenar, clasificar, reducir, comprar y dar significado a los datos obtenidos (Silva, 2006). Se menciona que el análisis cualitativo se refiere a las cualidades y descripción de un objeto o persona.

#### *Población, muestra y muestreo*

Se identifican dos poblaciones de interés para el presente estudio: a) a) Los negocios que se dedican a la venta de ropa ubicados en el municipio de Tecomán, se identifican un total de 137 unidades económicas en el municipio (INEGI, 2015); b) Los clientes de dichos establecimientos. Se identifica una población total en el municipio de Tecomán de 123,191 habitantes (INEGI, 2015).

Para obtener resultados con un 6% de margen de error y un 95% de nivel de confianza, se encuestaron a un total de 267 personas; en el caso de las unidades económicas, se encuestaron un total de 102 para obtener datos con un margen de error del 5% de un nivel de confianza del 95%. En ambos casos se empleó el muestreo probabilístico con selección aleatoria. Las matrices de operacionalización de los instrumentos se encuentran en la tabla 1 y 2.

Propósito del instrumento	Definición Constructo	Dimensiones del constructo	Indicadores
---------------------------	-----------------------	----------------------------	-------------

Se desea determinar las estrategias de promoción que utilizan las tiendas de ropa del municipio de Tecomán, Colima.	Se encuesta a los responsables de las tiendas de ropa para determinar las estrategias de promoción que emplean.	El instrumento va dirigido a responsables de tiendas de ropa del municipio de Tecomán, Colima	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias de promoción empleadas.</li> <li>- Periodicidad</li> <li>- Presupuestos</li> <li>- Inversión</li> </ul>
---	---	---	--

Tabla 1. Matriz de operacionalización del instrumento dirigido a unidades económicas.

Propósito del instrumento	Definición Constructo	Dimensiones del constructo	Indicadores
Se desea determinar las estrategias de promoción que impactan en los clientes de las tiendas de ropa del municipio de Tecomán, Colima	Se encuesta a los clientes de las tiendas de ropa para determinar que estrategias de promoción los han llevado a visitar o realizar alguna compra.	El instrumento va dirigido personas que hayan realizado algún consumo en tiendas de ropa del municipio de Tecomán, Colima	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto de las estrategias de promoción</li> <li>- Identificación de mercado</li> <li>- identificación de los sujetos</li> </ul>

Tabla 1. Matriz de operacionalización del instrumento dirigido a clientes.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

##### De la encuesta aplicada a unidades económicas

Se identificó que la edad promedio de los encargados y responsables de tiendas de ropa en la ciudad de Tecomán son en un 81.4% mujeres y el resto hombres; las mujeres que trabajan en estos establecimientos como responsables tienen entre 20 y 28 años, mientras que los hombres tienen entre 29 y 54 años. La mayoría de las unidades económicas encuestadas tienen operando de 3 a 7 años (figura 1).

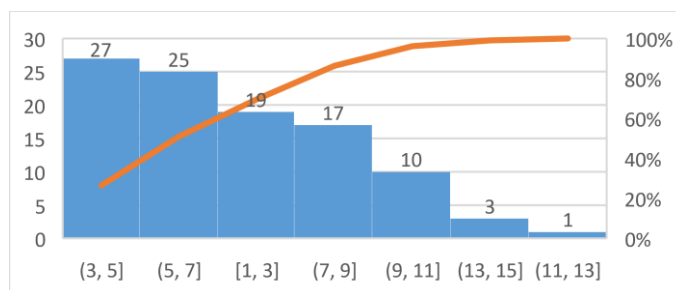


Figura 1. Tiempo que llevan operando las tiendas de ropa.

En cuanto al uso de redes sociales como estrategias de promoción, el 82.4% menciona que las utiliza, de este total, el 83.5% dice utilizar Facebook, el 9.4% WhatsApp y el resto otras plataformas (figura 2), estas empresas dicen que llevan en su mayoría de 1 a 3 años usándolas, el 91.4% lo hacen con la finalidad de incrementar sus ventas, en menor proporción dicen usarlas para aumentar el número de clientes.

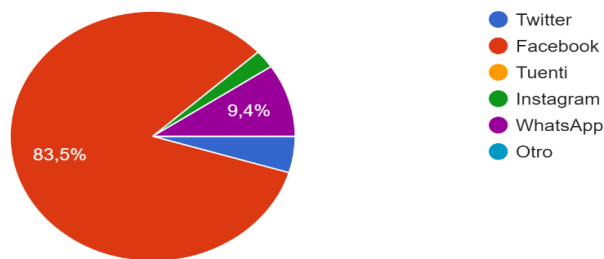


Figura 2. Uso de plataformas TI empleadas como medios promocionales.

En lo que respecta al uso de medios audiovisuales como estrategia de promoción, el 95.9% dice que las usa (figura 3); mientras que la estrategia de “boca en boca” únicamente el 74.5% la emplea. En ambos casos, arriba del 90% de quienes las usan dijeron que las utilizaban con la finalidad de incrementar sus ventas y alrededor del 9% dijo que para aumentar el número de clientes.

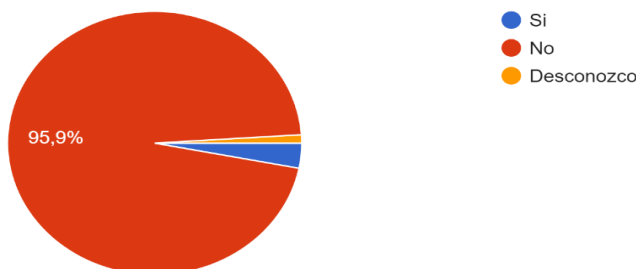


Figura 3. Uso de medios audiovisuales como estrategia promocional.

Se les preguntó a los responsables de establecimientos si hacían uso de publicidad impresa como carteles, el 100% dijo que no empleaba volantes, mientras que el 86.9% dijeron que usaban carteles, el 13.1% dijo no utilizar carteles. El 52.3% que emplea carteles, los elaboran ellos de manera personal, mientras que el 15.8% contratan personal para ello y el resto le piden apoyo a familiares o amigos. El 52.6% dicen que utilizan los carteles con la finalidad de incrementar sus ventas, mientras que el 31.6% lo hacen para aumentar sus clientes, el resto lo hacen para posicionar su marca o hacer que los clientes visiten de manera más frecuente.

Se les cuestionó sobre el uso de emails, SMS y otras estrategias, el 100% no emplea otras estrategias aparte de las mencionadas con antelación.

#### De la encuesta aplicada a los clientes

Se les preguntó a los clientes a cuanto hacían sus gastos mensuales en tiendas de ropa, la mayoría de los encuestados respondieron que invertían entre \$200.00 y \$800.00 pesos mensuales.

El 94.7% de los clientes hacen uso de redes sociales, de estos, el 75.5% utilizan como red social principal Facebook, mientras que el 19.3% usan WhatsApp; El 73.5% de quienes usan redes sociales han realizado compras de ropa en las mismas; De las personas que usan redes sociales, el 44.4% dicen que han realizado compras a establecimientos de la ciudad de Tecomán por este medio.

Se les preguntó a los clientes si han realizado compras en tiendas de ropa de Tecomán a raíz de: algún anuncio o promoción que escucharon en la radio, el 94.7% dijo que no; por anuncios en medios audiovisuales, el 95.8% dijo que no; por anuncios o promociones que hayan visto en volantes, el 89.7% dijeron que no; por recomendaciones de alguna persona, el 78.4% dijo que si, el 80% de estas recomendaciones vinieron de amigos o familia (figura 2); por anuncios en periódicos o revistas, el 89% dijo que no; por información que vieron en carteles, el 81.8% dijo que no.

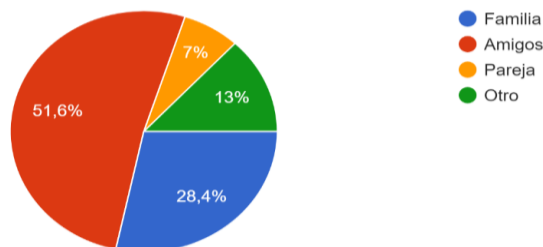


Figura 2. Personas cuya recomendación es considerada a la hora de realizar la compra.

**Conclusiones**

Se determinó que los medios más empleados por las tiendas de ropa de la ciudad de Tecomán, Colima, son las redes sociales, siendo un 82.4% las tiendas que comentaron las utilizan y un 74.5% que emplean la promoción boca en boca, los negocios enfocan sus esfuerzos en la promoción de su establecimiento por medio de redes sociales y boca en boca, de acuerdo con la respuesta de los clientes, precisamente estas dos estrategias son las que generan mayor impacto, que se traduce en ventas.

Se puede observar en el resumen de la tabla 3, que existe una relación positiva en el uso de las principales estrategias, sin embargo, también existe un mercado modesto que se ve impactado por otros medios que no están siendo empleados y, por lo tanto, desaprovechados.

Medios / Estrategias	Las tiendas	Los clientes
Redes sociales	82.4%	73.5%
Boca en boca	74.5%	78.4%
Carteles	13.1%	18.2%
SMS	2%	0%
Radio	0%	5.3%
Email	0%	0
volante	0%	10.3%
Periódico	0%	11%
Medio audiovisual	3.1%	4.2%

Tabla 3. Resumen de uso e impacto de estrategias.

Aunque no son la mayoría, se identifican establecimientos que no tienen sus estrategias alineadas a lo que se demuestra que actualmente es efectivo y genera un impacto positivo en los clientes y por ende, en los ingresos de los establecimientos.

**Referencias**

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/>

Egido, C. G. Valores y temas transversales en el currículo, 2000.

Silva, M. R. Introducción a las técnicas cualitativas de investigación aplicadas en salud, 2006.

Martin, S. N. Investigación y evaluación educativa en la sociedad del conocimiento, 2010.

Mainar, J. A. Modelo cognitivo de evaluación educativa, 2000.

Román Coy, D. Tesis doctoral “un análisis de las promociones de ventas al consumidor: los cambios que supone la introducción de los Smartphone en esta táctica del marketing”, Universidad Central de Catalunya, Barcelona , España. 2016. Consultado el 16 de mayo de 2019, <https://www.tesisenred.net/handle/10803/385276?show=full&locale-attribute=en>

Fernández, P. La Gestión del marketing de servicios, Editorial Granica, Argentina, México, 2018.

WetFeet. Gestión de marcas: Una guía interna, editorial Mc Graw Hill, Estados Unidos, 2009.

# CUIDADO DE ENFERMERÍA EN NIÑOS COLOSTOMIZADOS

LE. Mayra Guadalupe Murillo-Ortega<sup>1</sup>, Dra. Ma. Lilia Alicia Alcántar-Zavala<sup>2</sup>, Dra. Mayra Itzel Huerta-Baltazar<sup>3</sup>,  
Dra. Vanesa Jiménez-Arroyo<sup>4</sup>, Dra Ma. De Jesús Ruiz-Recéndiz<sup>5</sup> y M.E. Graciela González-Villegas<sup>6</sup>

**Resumen.** En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en una institución de salud de segundo nivel en Morelia, Michoacán, cuya población de estudio fueron 64 enfermeras(os) que atendieron a niños colostomizados. El objetivo fue analizar el cuidado de enfermería en niños colostomizados. Estudio descriptivo, transversal; se utilizó un instrumento validado para medir dicho cuidado. Los principales resultados arrojados fueron los siguientes: el 73.8% (48) de los participantes otorgaron un cuidado global tipificado como adecuado a niños con colostomías. Asociando al cuidado catalogado como adecuado variables sociodemográficas se obtuvo que: el 79.3% (23) eran solteros; de acuerdo con el nivel académico, el 68.4% (13) contaba con nivel de Licenciatura en Enfermería. Se concluye que a mayor nivel académico el cuidado de enfermería en colostomías fue adecuado; a mayor edad y mayor antigüedad de participantes, el cuidado de enfermería prestado a los niños colostomizados fue adecuado.

**Palabras clave.** Cuidado de enfermería, colostomías.

## Introducción

### *Cuidado de Enfermería*

La enfermería abarca la atención autónoma y en colaboración dispensada a personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermos o no y en todas circunstancias. Comprende la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la atención brindada a enfermos, discapacitados y personas en situación terminal (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2019).

El proceso de cuidar es el resultado de una construcción propia de cada situación; se origina con la identificación de los problemas de salud y las necesidades reales o potenciales de las personas, familias o colectivos que demandan cuidado (Colliere, 1997).

El cuidado de enfermería involucra varios componentes, desde la esencia del cuidado, hasta los medios para llevarlo a cabo. El profesional de enfermería constituye un recurso humano esencial dentro de las instituciones de salud, cuyo fin es prestar atención integral a la persona (Molina, 2011).

Según Watson, en uno de los siete supuestos básicos hace referencia a la interacción enfermera-paciente; define al cuidado como un proceso entre dos personas con una dimensión propia y personal, en el que se involucran los valores, conocimientos, voluntad y compromisos en la acción de cuidar. Aquí la enfermería elabora un concepto de idea moral como la preservación de la dignidad humana. Momento de cuidado: es una ocasión en la que la enfermera y otra persona se conectan para el cuidado humano con un punto de contacto en un tiempo y espacio determinado. Tiene la habilidad de expandir la capacidad humana (Marriner y Raile, 2005).

### *Colostomías*

---

<sup>1</sup> La Licenciada en Enfermería Mayra Guadalupe Murillo-Ortega es egresada de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. México. [mayra.mo1995@gmail.com](mailto:mayra.mo1995@gmail.com)

<sup>2</sup> Ma. Lilia Alicia Alcántar-Zavala es Doctora en Ciencias de Enfermería, Profesora e Investigadora de Tiempo completo de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. México. [lily.alcantar@yahoo.com.mx](mailto:lily.alcantar@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup>La Doctora en Ciencias de Enfermería Mayra Itzel Huerta-Baltazar es Profesora e Investigadora de Tiempo completo de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. México. [efetakumi@gmail.com](mailto:efetakumi@gmail.com)

<sup>4</sup>La Doctora en Ciencias de Enfermería Vanesa Jiménez-Arroyo es Profesora e Investigadora de Tiempo completo de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. México. [vane\\_jim2000@yahoo.com](mailto:vane_jim2000@yahoo.com)

<sup>5</sup>La Doctora en Ciencias de Enfermería Ma. De Jesús Ruiz-Recéndiz es Profesora e Investigadora de Tiempo completo de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. México. [violetarr05@gmail.com](mailto:violetarr05@gmail.com)

<sup>6</sup>La Maestra en Enfermería Graciela González Villegas es Profesora de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Enfermera Clínica adscrita al Hospital Psiquiátrico de la Secretaría de Salud. Morelia, Michoacán. México. [gracekencar@hotmail.com](mailto:gracekencar@hotmail.com)



Se define a la colostomía como: “un procedimiento quirúrgico en el que se saca un extremo del intestino grueso a través de una abertura (estoma) hecha en la pared abdominal”. Las heces que se movilizan a través del intestino salen por el estoma hasta la bolsa adherida al abdomen (Albers y Lamon, 2016).

#### *Clasificación de los estomas*

Por su localización, los estomas se clasifican en: cecostomía, transversostomía y sigmoidostomía; por su permanencia se ordenan como: transitorias y definitivas; de acuerdo a la finalidad: descompresivas y derivativas; por su técnica: “en asa” o lateral, “en doble cañón de escopeta” o con estoma doble y con estoma único o terminal (Agarwal y Ehrlich, 2010).

#### *Características del estoma*

Un estoma digestivo no es una herida, es mucosa intestinal. Suelen tener 30-35mm de diámetro y lo ideal es que estén elevados sobre la superficie de la piel unos 5mm. En el postoperatorio inicial un edema leve o moderado es normal y el estoma puede tener un ligero sangrado debido a la alta vascularización de la zona (López, 2014).

Las causas más comunes para la formación de una colostomía con fines terapéuticos son: cáncer de colon, cáncer rectal, cáncer anal, colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn, traumatismo ano-rectal, reparación del esfínter, incontinencia fecal, malformación congénita, enfermedad diverticular, derivación de las heces al exterior como parte de un tratamiento, en sepsis por dehiscencias de sutura y pelviana, enfermedad inflamatoria intestinal, fístula recto-vaginal, poliposis colónica familiar y enterocolitis necrotizante (López, 2014).

Colostomía temporal: se lleva a cabo cuando el proceso de la enfermedad se puede resolver sin la irritación constante de las heces o si se quiere hacer una descompresión temporal del intestino.

Colostomía definitiva: se realiza de forma más común para tratar una obstrucción en el colon sigmoide que haya sido causada por una lesión maligna. También puede estar indicada en enfermedades como el cáncer, la enfermedad de Crohn, la colitis ulcerosa o un traumatismo accidental (López, 2014).

Existen diversas complicaciones que pueden presentarse en niños con colostomías referente con la piel entre las que se encuentran: dermatitis, ya sea por contacto, por irritación o por reacción alérgica (U.S. Department of health and human services, 1997-2019). La presencia de dermatitis periestomal tiene múltiples causas, las más frecuentes son por contacto con orina o material fecal (Agarwal y Ehrlich, 2010). Los causas de complicaciones periestomales pueden ser: a) dermatitis irritativa por el contacto con secreciones o colocación inapropiada de la bolsa, por el contacto con orina entre otros. b) Dermatitis mecánica, como resultado de la abrasión física por movimientos de los sujetadores al estoma. c) Dermatitis alérgica por contacto, por sensibilidad del usuario a ungüentos tópicos, limpiadores cutáneos, adhesivos, etcétera. d) Dermatitis papilomatosa crónica, reacción por la exposición crónica de la orina, más frecuente en personas urostomizadas, pero también se puede presentar en ileostimizadas.

#### *Cuidado de la colostomía*

El cuidado de enfermería es indispensable para evitar que los usuarios con colostomías presenten complicaciones. En la revista *Northwestern Memorial Health Care*, en 2013 publicó una “Guía para el paciente sobre cuidado de colostomía” con base en la *United Ostomy Associations of America, Inc. (UOAA)*, donde hace una breve pero completa asesoría para el cuidado de la colostomía y recomienda: a) vaciar la bolsa cuando esté llena un tercio o la mitad con aire o con materia fecal y evitar que se llene demasiado y se pueda fugar; b) cambiar la bolsa periódicamente dos veces a la semana o cuando suceda alguna de las siguientes situaciones: filtración, comezón o ardor debajo de la bolsa. La materia fecal es irritante para la piel, por tanto, ante cualquiera de las situaciones anteriores es preciso retirar la bolsa y revisar la piel. El cambio periódico de la bolsa proporcionará comodidad y evitará filtraciones.

En la *Guía de Práctica Clínica (GPC, 2013)* titulada “Tratamiento médico-nutricional del paciente con estomas de eliminación de tubo digestivo”, menciona una serie de pasos como recomendaciones para realizar el cambio de sistema colector: preparar el material y/o equipo; retirar suavemente la barrera de la piel con ayuda de una gasa húmeda o toalla de removedor adhesivo; limpiar la piel periestomal con agua de irrigación o grifo; utilizar jabón si la piel tiene remanentes de efluente. Secar la piel periestomal aplicando protector cutáneo si es necesario; medir la ostomía, marcando la medida en la parte posterior de la barrera y recortarla. Aplicar pasta hidrocoloide si las condiciones de la piel y abdomen lo requieren, colocar la barrera sobre el abdomen, embonar la bolsa a la barrera si es sistema colector de dos piezas y colocar la pinza a la bolsa asegurando cerrarla perfectamente.

#### *Dispositivos para estomas*

Existen varios dispositivos que son utilizados ante la presencia de un estoma, su uso, evita complicaciones sobre todo periestomales. Equipos de una pieza: la bolsa y el disco forman una unidad. Los equipos cerrados están termosellados por lo que se hace necesario una bolsa para cada utilización; en los equipos abiertos, el extremo inferior está abierto para poder vaciar la bolsa, al final del vaciamiento, dicha parte se cierra mediante una pinza.

Equipos de dos piezas: están formadas por una placa que se adhiere a la piel y una bolsa que se encaja a la placa. Pueden estar abiertas o cerradas en la parte inferior, estas a su vez pueden tener un filtro. Cuando la bolsa es de dos piezas y está abierta en su parte inferior, se debe vaciar cuando sea necesario; el cambio de dicha bolsa deberá realizarse entre 24 y 48 horas: el reemplazo de un disco por otro se efectuará cada 3 o 4 días (Hernández, 2013).

#### *Objetivo general*

Analizar el cuidado de enfermería en niños colostomizados.

### **Metodología**

#### *Tipo de estudio*

Estudio cuantitativo

#### *Diseño de estudio*

Descriptivo y transversal

#### *Límites de tiempo*

Estudio realizado de noviembre de 2018 a agosto de 2019.

#### *Límites de lugar*

Institución de salud de segundo nivel en Morelia, Michoacán.

#### *Muestreo*

No probabilístico, por conveniencia

#### *Muestra*

65 enfermeras(os) de los diferentes turnos y servicios de la institución de salud.

#### *Criterios de selección*

##### *Inclusión*

Personal de enfermería que haya atendido a niños con colostomías, que acepten participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.

##### *Exclusión*

Estudiantes de enfermería que se encuentren realizando prácticas clínicas; personal de enfermería que no acepte participar en el estudio y/o no firmen el consentimiento informado.

##### *Eliminación*

Cuestionarios que no hayan sido contestados en su totalidad.

#### *Instrumento utilizado*

El instrumento utilizado se denomina: “Escala de medición del cuidado de enfermería en colostomías” (Murillo-Ortega y Alcántar-Zavala, 2019), el cual fue validado con una Alpha de Cronbach de .72; está conformado por dos partes: la primera corresponde a preguntas sociodemográficas de los participantes y la segunda mide el cuidado de enfermería en colostomías; consta de 21 ítems, la mayoría con opciones de respuesta dicotómicas y algunas otras de opción múltiple. Dependiendo de las respuestas a cada pregunta, estas se ponderaron otorgándoles un determinado puntaje previamente establecido; se realizó la sumatoria de todas ellas y se obtuvo el índice para categorizar los puntajes siendo los siguientes: 21 puntos corresponde a cuidado inadecuado; de 22 a 38 puntos el cuidado se clasifica como regular; un puntaje entre 39 y 54 puntos se le ha ubicado al cuidado como adecuado, en tanto que un puntaje máximo de 55 corresponde a un cuidado excelente, es decir, que a mayor puntaje mejor cuidado de enfermería en colostomías.

*Procedimiento para la obtención de datos*

Para la obtención de la información se realizó una invitación verbal a los posibles participantes que cumplieron con los criterios de inclusión; quienes decidieron participar en el estudio se les dio a conocer el consentimiento informado el cual fue firmado por los participantes a quienes se le aplicó el cuestionario del cual se hizo una descripción previamente en este escrito; la aplicación del cuestionario fue realizada directamente por el investigador para evitar que hubiera preguntas sin contestar.

*Análisis estadístico*

Después de haber sido contestado los cuestionarios, se realizó una base de datos con el paquete estadístico SPSS, versión 25 utilizándose estadística descriptiva; se obtuvieron frecuencias y porcentajes, así como medidas de tendencia central para las variables cuantitativas continuas, todo ello plasmado en tablas de contingencia.

*Aspectos ético y legales*

Esta investigación se basó en la Ley General de Salud en materia de investigación vigente en la República Mexicana (Secretaría de Salud, 2014).

*Resumen de resultados*

Se encuestaron 65 enfermeras y enfermeros de un hospital de segundo nivel en Morelia ,Michoacán, México.

Se utilizó estadística descriptiva para el análisis de los datos obteniéndose frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central (media, desviación estándar, mediana, moda, valor máximo y valor mínimo) de acuerdo a lo correspondiente; lo anterior se evidencia en cuadros.

Para dar respuesta al objetivo general de esta investigación: Analizar el cuidado de enfermería en niños colostomizados, a continuación se presentan los resultados.

Categorización del cuidado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Excelente	0	0	0.0%
<b>Adecuado</b>	<b>48</b>	<b>73.8</b>	73.5%
Regular	17	26.2	100%
Inadecuado	0	0	
Total	65	100.0	

Cuadro 1. Cuidado global que ofrece el personal de enfermería participante a pacientes con colostomías.

El 73.8% (48) del personal de enfermería encuestado, ofrece un cuidado de enfermería adecuado a niños con colostomía. Se muestra para ello el cuadro 1.

Variables	Cuidado inadecuado		Cuidado regular		Cuidado adecuado		Cuidado excelente		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Estado civil (Soltero) $\eta \approx 29$	0	0	6	20.7%	<b>23</b>	<b>79.3%</b>	0	0	
Grado Académico (Licenciatura) $\eta \approx 19$	0	0	6	31.6%	<b>13</b>	<b>68.4%</b>	0	0	
Servicio (Lactantes) $\eta \approx 14$	0	0	2	14.3%	<b>12</b>	<b>85.7%</b>	0	0	$\rho = .04$
Turno (Matutino) $\eta \approx 27$	0	0	4	14.9%	<b>23</b>	<b>85.1%</b>	0	0	

Cuadro 2. Variables sociodemográficas asociadas al cuidado adecuado de enfermería en las colostomías.

En el cuadro 2 se destacan las variables sociodemográficas que obtuvieron el mayor puntaje en relación con el cuidado de colostomías. Nótese que el cuidado de enfermería otorgado a los niños colostomizados y que se clasificó como adecuado se relacionó con lo siguiente: el 79.3% (23) de los participantes eran solteros. El 68.4%

(13) tenían el nivel de licenciatura en enfermería; en el 85.7% (12) de los participantes su adscripción era lactantes y el 85.1% (23) se encontraban en el turno matutino.

Rangos de edad	Cuidado inadecuado		Cuidado regular		Cuidado adecuado		Cuidado excelente	
	f	%	f	%	f	%	f	%
18 – 38 años $\eta \approx 32$	0	0	9	13.8%	23	35.4%	0	0
<b>39 – 65 años <math>\eta \approx 33</math></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>12.3%</b>	<b>25</b>	<b>38.5%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Cuadro 3. Edad asociada al cuidado de colostomías. f= frecuencia, %= porcentaje.

El cuadro 3 refleja que el 38.5% (25) de los participantes con edades que fluctuaban entre 39 y 65 años brindaron un cuidado adecuado a personas con colostomía.

Antigüedad	Cuidado inadecuado		Cuidado regular		Cuidado adecuado		Cuidado excelente	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1 – 10 años $\eta \approx 33$	0	0	11	16.9%	22	33.8%	0	0
<b>11 – 40 años <math>\eta \approx 32</math></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>9.3%</b>	<b>26</b>	<b>40.0%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Cuadro 4. Antigüedad asociada al cuidado adecuado de colostomías. f= frecuencia, %= porcentaje,  $\eta$ = número de personas.

El 40% (26) personal de enfermería encuestado con antigüedades entre 11 y 40 años fueron en quienes el cuidado se evidenció como adecuado, ello se observa en el cuadro 4.

### Conclusiones

Con base en los resultados se demuestra que el nivel de cuidado de enfermería que ofrece la mayor parte del personal a personas con colostomía fue adecuado. A mayor edad y mayor antigüedad de los participantes, el cuidado de enfermería fue adecuado; el personal soltero encuestado ofreció un cuidado adecuado en relación con los estomas. Del personal participante, fueron los Licenciados de Enfermería quienes ofrecieron un cuidado adecuado.

### Recomendaciones

Buscar estrategias que permitan al personal adscrito y a los pasantes de enfermería capacitarse en el cuidado de los estomas.

Continuar con esta investigación para encontrar significancia estadística en los resultados y hacer inferencias en otras poblaciones con características semejantes.

### Referencias

- Agarwal, S. y Ehrlich, A. "Stoma dermatitis: prevalent but often overlooked". *Atdermae*. 21: 138-47 2010. Recuperado de: <http://www.atdermae.com/ppal194.asp>
- Albers, B.J., Lamon, D.J. y Colon.. "Repair colostomy creation". In: Baggish MS, Karram MM, eds. *Atlas of Pelvic Anatomy and Gynecologic Surgery*. 4th ed. Philadelphia, Elsevier; chap 99, 2016
- Colliere, M. "Promover la vida: De la practica de las mujeres cuidadoras a los cuidados de enfermería". Madrid: McGraw-Hill; 315, 1997.
- Hernández, A. "Funcionalidad conyugal y calidad de vida en el paciente con colostomia e ileostomia adscritos al HGR con UMF N.220 Gral. Vicente Villada de enero a junio de 2013". pp 13, 31. 2013.
- Lenneberg, E., Mendelsohn, A. y Gross, L. "Guía de colostomía". Asociaciones Unidas de ostomía de América (UOAA), 2004. Recuperado de: <https://www.ostomy.org/what-is-an-ostomy/>

López, A. "Cuidados de la ostomía y piel periestomal en el paciente colostomizado". Universidad de Jaén, 2014. Recuperado de [http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/1303/1/TFG\\_LopezMadrid%2CAna.pdf](http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/1303/1/TFG_LopezMadrid%2CAna.pdf)

Marriner, T. y Raile, M. (2005). "Modelos y Teorías de enfermería". *Elsevier Mosby*, sexta edición, pp. 91- 105.

Molina, C.E.M. "Evaluación de la calidad del cuidado de enfermería en un servicio de hospitalización domiciliaria en Bogotá D.C". (Tesis de maestría). 2011, Recuperada de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6471/1/Edithmilenamolinacardona.2011.pdf>

Secretaría de Salud. "Reglamento de la Ley General de Salud en materia de la Investigación para la Salud (2014)". Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGS\\_MIS.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf)

Secretaría de Salud: Guía de Práctica Clínica (GPC). "Tratamiento médico-nutricional del paciente con estomas de eliminación de tubo digestivo". 2013. Recuperado de: [www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html](http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html)

Organización Mundial de la Salud (OMS). "Temas de salud". Enfermería. 2019. Recuperado de <http://www9.who.int/topics/nursing/es/>

Wound Ostomy and Continence Nurses. "Una guía para el paciente sobre cuidado de colostomía" Revista Northwestern Memorial Health Care en base a la United Ostomy Associations of America, Inc. (UOAA), Abril 2013. Recuperado de <https://docplayer.es/9206545-Una-guia-para-el-paciente-sobre-cuidado-de-colostomia.html>

# FACEBOOK Y SUS EFECTOS EN LA AUTOESTIMA DE LOS JÓVENES

Lic. Claudia Carolina Narváez Rivas<sup>1</sup> y Dr. Alejandro García García<sup>2</sup>

**Resumen** — El uso de las redes sociales como Facebook, tiene alto impacto en la vida personal y emocional de quienes las utilizan, debido a que no sólo facilitan la comunicación, sino que además les permite compartir ideas, opiniones, experiencias y estilos de vida. No obstante, cuando se genera un uso inadecuado de la información, se puede llegar a afectar la salud personal y desencadenar distintos problemas relacionados con la autoestima. Debido a esto, la presente investigación de corte cualitativo nace a partir de la inquietud por identificar las estrategias de diseño que se utilizan con mayor frecuencia en la construcción de los mensajes personalizados (*selfie*) y cómo este repercute sobre el ámbito de la autoestima de los estudiantes universitarios de clase media de 16 a 20 años de edad residentes en la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México (ZMM, N.L., Mx.)

**Palabras clave** — Autoestima, diseño virtual, estudiantes universitarios, redes sociales.

## Introducción

La presente investigación nace a partir de la inquietud por identificar las estrategias de diseño que se utilizan con mayor frecuencia en la construcción de un mensaje personalizado (*selfie*), y cómo este repercute sobre el ámbito de la autoestima de los estudiantes universitarios de clase media de 16 a 20 años de edad residentes en la ZMM, N.L., Mx.

Debido a esto, el diseño corresponde a ser de tipo cualitativo y utilizando como instrumentos para la recolección de los datos y el análisis de los mismos, la encuesta de preguntas abiertas (20 preguntas), el uso de la Semiótica Visual (Jean-Marie Floch) y la Gestalt.

Al mismo tiempo, se plantean aquellas recomendaciones de uso responsable con respecto a la red social de Facebook, para tratar de influir sobre los estudiantes universitarios de clase media, acerca de los diferentes problemas relacionados con la autoestima.

Finalmente, se espera que con el paso del tiempo los usuarios que utilizan la plataforma, dejen de ejercer cierto grado de presión social sobre el diseño de los mensajes personalizados (*selfie*).

## Marco Teórico

De manera global, dentro de las redes sociales con mayor impacto en las personas (también llamadas usuarios), se observa el uso de: Facebook, Youtube, Whatsapp, Facebook Messenger, WeChat, Instagram, TikTok, QQ, QZone, Sina Weibo, Reddit, Snapchat, Twitter, Pinterest y Kuaishou (Hootsuite & We are social, 2020, p.95).

En lo particular, la red social de Facebook nació en el 2004 como uso exclusivo para estudiantes de la Universidad de Harvard y lanzada al público en general en el 2006 como una plataforma de interacción social donde los usuarios (al crear un perfil), podían establecer el contacto con otros usuarios de distintas localidades.

No obstante, con el paso del tiempo esta plataforma se ha posicionado como una de las principales redes sociales, debido a su versátil contenido mediante el uso de los diferentes servicios: Recuerdos, Calendario, Grupos, Marketplace, Facebook Live, Guardado, Páginas, Parejas, Facebook Gaming, Empleos, Clima, Messenger, Messenger Kids, Ofertas, Recaudaciones de fondos y Respuesta ante emergencias.

Por su parte, el creador de la plataforma Zuckenberg, M. (2020), mencionó: “Nuestra comunidad ahora tiene más de 3 millones de personas usando nuestros servicios mensualmente (...)”.

Así pues, el usuario (al crear un perfil) cuenta con la apertura para compartir su opinión, experiencia, estilo de vida y contenido multimedia (fotografía y video), de manera pública o privada.

<sup>1</sup> La Lic. Claudia Carolina Narváez Rivas es Estudiante de la Maestría en Ciencias con Orientación en Gestión e Innovación del Diseño de la Facultad de Arquitectura en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. claudia.narvaezrvs@uanl.edu.mx (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Alejandro García García es Profesor Investigador de la Facultad de Arquitectura en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. alejandro.garciagc@uanl.edu.mx

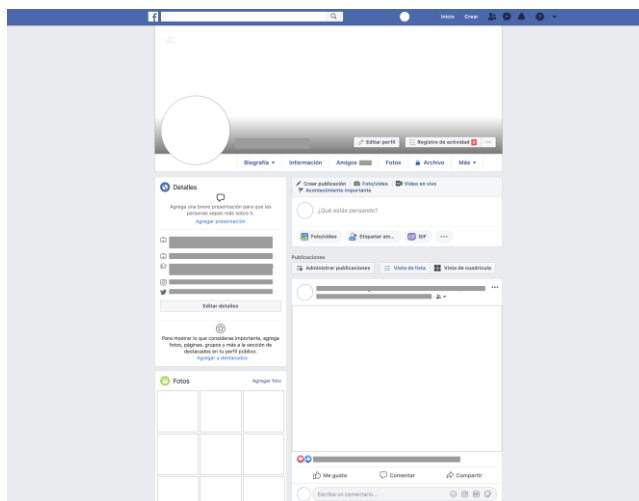


Figura 1. Perfil de usuario en Facebook

Por otra parte, la autoestima definida como una “consideración, aprecio o valoración de uno mismo” (Diccionario de la lengua española, 2005), va cambiando a partir de la retroalimentación ejercida sobre el diseño de los mensajes personalizados (*selfie*) y generando un impacto de tipo positivo o negativo.

Al mismo tiempo, Bernete García, F. (2010) menciona que “A veces, se trata de comentarios medio privados, pero en un espacio público, pues hay observadores. Nada se oculta: ni la amistad, ni las conversaciones, ni la descripción que cada cual hace de sí mismo. Ciertamente, podrían reservarse a los amigos, pero es igual de cierto que se aceptan como tales a muchos desconocidos” (p.102).

Así pues, la autoestima cuenta con tres tipos de niveles:

1. Alta: Conjunto de sentimientos positivos donde la persona se acepta como es y alcanza las distintas metas que se plantea.
2. Baja: Conjunto de sentimientos negativos donde la persona se rechaza, desprecia y se muestra incapaz de seguir adelante.
3. Inflada: Sobrevaloración de sí mismo.

## Metodología

### Planteamiento del problema

Gracias al desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las redes sociales como Facebook tienen alto impacto en la vida personal y emocional de quienes las utilizan, debido a que “no solo facilita contextos de comunicación, sino que, además permite que el sujeto se escenifique exponiendo sus gustos personales, intereses, pensamientos, sentimientos, etc., con el objetivo de que sean visibles para sus “contactos” o “amigos” (León Zamora, K. L., y Quiroga Matiz, S. C., 2014, p.2).

No obstante, cuando se realiza un uso inadecuado de estos medios, se puede llegar a afectar la vida personal y emocional de quienes la utilizan, debido al desencadenamiento de los distintos problemas relacionados con la autoestima: Ansiedad y depresión, trastornos de sueño, insatisfacción corporal, acoso cibernético y miedo a perderse algo (Royal Society for Public Health [RSPH], 2017, p.8-12).

Debido a esto, se pretende identificar las estrategias de diseño que se utilizan con mayor frecuencia en la construcción de un mensaje personalizado (*selfie*), y cómo este repercute sobre el ámbito de la autoestima de los estudiantes universitarios de clase media de 16 a 20 años de edad residentes en la ZMM, N.L., Mx.

### Objetivo

El objetivo de la presente investigación radica en analizar de qué manera el diseño del mensaje personalizado (*selfie*) que se genera a través de la red social de Facebook, puede llegar a influir sobre la autoestima de los estudiantes universitarios de 16 a 20 años de edad residentes en la ZMM, N.L., Mx.

### Diseño

La presente investigación es de tipo cualitativo porque busca “comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (Hernández

Sampieri, H., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. P., 2014, p.358) y donde se pretende analizar el uso del diseño del mensaje personalizado (*selfie*) que se genera a través de la red social de Facebook.

#### *Población y muestra*

Para la presente investigación, la población la comprende los estudiantes universitarios de clase media de 16 a 20 años de edad residentes en la ZMM, N.L., Mx., en función de su accesibilidad y conocimiento hacia con la red social de Facebook.

#### *Instrumentos*

Dentro de los instrumentos utilizados en la presente investigación, se añade la encuesta de preguntas abiertas (20 preguntas) para generar mapas de categorías y conceptos teóricos, y el uso de la Semiótica Visual (Jean-Marie Floch) y la Gestalt para analizar el diseño de los mensajes personalizados (*selfie*) que se generan a través del uso de la red social de Facebook.

#### *Procedimiento*

La aplicación del cuestionario de preguntas abiertas (20 preguntas) se llevó a cabo de manera presencial y de manera virtual mediante el uso de la herramienta Google Forms (publicando el link del cuestionario de manera pública a través de la red social de Facebook), hacia con 30 estudiantes universitarios de 16 a 18 años de edad de la ZMM, N.L., Mx., participando de manera voluntaria.

Al mismo tiempo, fueron informados sobre la finalidad de la investigación y el contenido del cuestionario, con respecto al uso personalizado de la red social de Facebook, a través de la construcción, usabilidad, personalización y experiencia.

De la misma forma, se analizaron 50 tipos de *selfies* (compartidas de manera voluntaria y pública en la red social de Facebook), por medio del uso de la Semiótica Visual (Jean-Marie Floch) y la Gestalt.

Finalmente, se analizó la estructura del diseño virtual que comprende la red social de Facebook, para determinar aquellos espacios donde se debía hacer una mejora con respecto al uso responsable.

### **Comentarios finales**

#### *Hallazgos primarios*

Hasta el momento, los primeros hallazgos encontrados corresponden a que el uso de la red social de Facebook en los estudiantes universitarios de clase media de 16 a 20 años de edad de la ZMM, N.L., Mx., comenzó como presión social por parte de amigos y familiares, para seguir manteniendo el contacto a pesar de la distancia.

Al mismo tiempo, los estudiantes perciben la red social de Facebook como un arma de “doble filo”, donde de manera positiva se puede llegar a recibir el apoyo por parte de los contactos, para solucionar los distintos problemas personales (Extravío de mascotas, pérdida de algún ser querido y generar denuncias públicas), y donde de manera negativa se pueden llegar a experimentar los distintos problemas relacionados con el uso inadecuado (Recibir fotos íntimas de amigos, ser víctimas de hackeo, recibir mensajes de personas desconocidas o de mayor edad y recibir comentarios negativos de tipo personal).

Por otra parte, la retroalimentación ejercida sobre el uso del diseño de los mensajes personalizados (*selfie*) que se generan dentro de la red social de Facebook, tiende a generar reportes por el recurrimiento al acoso, peleas, visualización de contenido explícito, acoso y comentarios ofensivos.

No obstante, las publicaciones con mayor impacto positivo dentro de la red social de Facebook, resultaron ser aquellas que incluían menor cantidad de texto, de tipo entretenimiento (memes) y en las que se resaltaban los diferentes estilos de la *selfie* (Braggie, coupleie, drelfie, felfie, fingermouthing, fish gape, helfie, selfeie, shelfie, smize, t-rex hand, usie y youie).

Asimismo, se encontró que dentro del diseño personalizado de los mensajes (*selfie*), el sector femenino tiende a mostrar más la sonrisa que el sector masculino, y donde se estima que es utilizada a favor de las diferentes reacciones generadas en la red social de Facebook (“Like” y/o “Me encanta”).

Ante esto, Ekman, P., & Friesen, W. V. (2003), mencionan que “(...) el reconocimiento de la felicidad tiene una apariencia fácil de detectar a través de los párpados y la barbilla” (p.103).

Finalmente, se encontró que el uso constante de la *selfie* dentro de las redes sociales como Facebook, ha provocado el desarrollo de un nuevo trastorno mental denominado “*selfitis*”, conocido como el “deseo obsesivo compulsivo de tomarse fotos y publicarlas en las redes sociales como una manera de compensar la falta de autoestima y llenar un vacío en la intimidad” (Balakrishnan, J., & Griffiths, M. D., 2017, p.1).



### Conclusiones

Gracias al desarrollo de las redes sociales como Facebook, se realizan con mayor facilidad las tareas del ámbito académico, social y/o laboral, donde el uso personalizado cuenta con:

- Bondades (impacto positivo): Los usuarios pueden eliminar y bloquear contactos, reportar las publicaciones que infringen las normas comunitarias y utilizarlas como denuncias para la intervención de los Derechos Humanos.
- Defectos (impacto negativo): Los usuarios pueden llegar a experimentar los distintos problemas relacionados con la inseguridad, la visualización de contenido explícito e ilícito, y el ser víctimas de acoso, chantaje o violencia.

Por otra parte, las redes sociales como Facebook han incrementado su alcance a tal grado de que los usuarios de menor edad (niñez – adolescencia), han demostrado cierto grado de interés por usar las plataformas para poder comunicarse y sentirse parte de cierto grupo social.

No obstante, a pesar de las diferentes actualizaciones que han adquirido estas plataformas, aún enfrentan el reto de modificarse y adaptarse acorde al desarrollo de una vida más saludable, respecto a los diferentes efectos generados sobre la autoestima.

Finalmente, se espera que con el paso del tiempo los usuarios comiencen a adoptar un nuevo uso responsable con respecto al diseño de los mensajes personalizados (*selfie*) que se generan a través de la red social de Facebook.

### Recomendaciones

Para contribuir al uso responsable y a la eliminación de los efectos sobre la autoestima en quienes cuentan con acceso a la red social de Facebook, debido a la presión social ejercida sobre el diseño de los mensajes personalizados (*selfie*), se recomienda:

1. Adaptar el contenido de la plataforma con base a una escala de clasificación, en donde: Baja – Contenido global (Todos tienen acceso al contenido de la plataforma); Media – Contenido específico (El acceso al contenido de la plataforma se ve limitado); y Alta – Contenido sensible (Nadie cuenta con acceso al contenido de la plataforma).



Figura 2. Escala de clasificación de la información

Fuente: Elaboración propia.

2. Fortalecer la herramienta “Reporte de la información” al eliminar y generar una demanda automática, sin la necesidad de realizar una intervención directa.
3. Adaptar el diseño de la plataforma mediante el uso personalizado de colores y herramientas, debido a la alta demanda de uso por parte de usuarios de etapas más vulnerables (niñez – adolescencia).

Por su parte, “Instagram está probando con ocultar el contador de reacciones obtenidas en las diferentes publicaciones” (Manchun Wong, J., 2019), como medida de prevención para que los usuarios dejen de buscar la comparación destructiva.

### Referencias

Balakrishnan, J., & Griffiths, M. D. (2017). An exploratory Study of “Selfitis” and the Development of the Selfitis Behavior Scale. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 16(3). Recuperado de: <http://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/32142/>

Bernete García, F. (2010). Usos de las TIC, Relaciones sociales y cambios en la socialización de las y los jóvenes. *Revista Estudios de Juventud*, 88(1). Recuperado de <http://www.injuve.es/sites/default/files/RJ88-08.pdf>

Ekman, P., & Friesen, W. V. (2003). Unmasking the face. Recuperado de: [https://www.academia.edu/31060417/04.2011\\_Paul\\_Ekman\\_Wallace\\_Friesen\\_Unmasking\\_the\\_Face\\_a\\_Guide\\_to\\_Recognizing\\_Emotions\\_from\\_Facial\\_Clues](https://www.academia.edu/31060417/04.2011_Paul_Ekman_Wallace_Friesen_Unmasking_the_Face_a_Guide_to_Recognizing_Emotions_from_Facial_Clues)

Hernández Sampieri, H., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la Investigación: Sexta Edición*. Recuperado de: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hootsuite & We are social (2020). Digital 2020 Global Overview Report. Recuperado de: <https://wearesocial.com/blog/2020/01/digital-2020-3-8-billion-people-use-social-media>

León Zamora, K. L., y Quiroga Matiz, S. C. (2014). El espacio virtual como escenario en la construcción de identidad: caso de Facebook. *CONTEXTOS: Revista virtual del programa de Psicología*, 11(1), 1-8. ISSN: 2027-4629. Recuperado de: [http://www.contextos-revista.com.co/Revista%2011/A1\\_El%20espacio%20virtual%20como%20escenario%20en%20la%20construccion%20de%20identidad.pdf](http://www.contextos-revista.com.co/Revista%2011/A1_El%20espacio%20virtual%20como%20escenario%20en%20la%20construccion%20de%20identidad.pdf)

Manchun Wong, J. (2019). *Facebook hides like counts in experiment, too*. Twitter. Recuperado de: <https://wongmjane.com/blog/fb-hiding-likes>  
Royal Society for Public Health ([RSPH], 2017). *#StatusOfMind Social media and young people's mental health and wellbeing*. Recuperado de: <https://www.rsph.org.uk/uploads/assets/uploaded/62be270a-a55f-4719-ad668c2ec7a74c2a.pdf>

Zuckerberg, M. (2020). FACEBOOK COVID-19 RESPONSE. *[Publicación de Facebook]*. Recuperado de: <https://www.facebook.com/zuck/posts/10111862059015441>

## Apéndice

### Guión de cuestionario de preguntas abiertas utilizado en la investigación

1. ¿Qué opinas de las redes sociales?
2. ¿Qué opinas de la red social de Facebook?
3. ¿Qué opinas de los memes?
4. ¿Por qué empezaste a usar Facebook?
5. ¿Por qué usas Facebook ahora?
6. ¿En qué horario usas más frecuentemente Facebook?
7. ¿En qué horario usas menos frecuentemente Facebook?
8. ¿Cuánto tiempo le dedicas al uso de Facebook?
9. ¿Cuál es el número de contactos que tienes en Facebook?
10. ¿Cuáles son los tipos de solicitud de amistad que más aceptas?
11. ¿Cuáles son los tipos de solicitud de amistad que menos aceptas?
12. ¿Con qué tipo de contactos estableces más frecuentemente la comunicación?
13. ¿Con qué tipo de contactos estableces menos frecuentemente la comunicación?
14. ¿Alguna vez has bloqueado algún tipo de contacto? (Especificar)
15. ¿Cuál es el tipo de género que más prevalece entre tus contactos?
16. ¿Qué tipo de publicaciones te llaman más la atención?
17. ¿Qué tipo de publicaciones te llaman menos la atención?
18. ¿Alguna vez has reportado alguna publicación? (Especificar)
19. ¿Cuál ha sido tu mejor experiencia dentro de Facebook?
20. ¿Cuál ha sido tu peor experiencia dentro de Facebook?

# Acoso escolar: la realidad académica de los estudiantes universitarios miembros de la comunidad LGBTTTI

Mtra. Claudia Margarita Navarro Herrera <sup>1</sup>, Dr. José Alejandro Juárez González<sup>2</sup> y Mtro. Arturo Sánchez Campos<sup>3</sup>.

**Resumen** — El propósito de este trabajo fue identificar y describir las características del acoso escolar que enfrentan los estudiantes universitarios miembros de la comunidad LGBTTTI. El estudio es descriptivo, transversal y exploratorio. Los resultados del trabajo sugieren que los estudiantes LGBTTTI, han sido víctimas de acoso, violencia y agresión en un 68 % de los casos. Entre los agresores más frecuentes se encuentran los profesores y los compañeros de grupo. La forma más común de hacerlo es mediante bromas y chistes, seguida por tocamientos e insinuaciones sexuales y la exclusión. La mayor parte del tiempo el acoso se efectúa persona a persona y dentro de la institución. Así mismo se encontró que la depresión, la ansiedad y el ausentismo son las consecuencias que genera el acoso en las víctimas del mismo. Con los resultados obtenidos, se evidencia la necesidad de poner en operación programas y proyectos que promuevan la inclusión y el respeto a la diversidad sexual.

**Palabras clave** — Acoso escolar, estudiantes universitarios, comunidad LGBTTTI.

## Introducción

La presencia de estudiantes con orientación sexual o identidad genérica diversa en las universidades, es cada día más visible, en gran medida gracias a la participación de los medios de comunicación y las redes sociales que han presentado a la comunidad académica una tarea pendiente: una educación verdaderamente inclusiva que valore y conviva respetuosamente con la diversidad.

A pesar de que fue hace ya algún tiempo en 1973, que la Asociación Norteamericana de Psiquiatría, y la Organización Mundial de la Salud en 199; Conger, (1975), así como otras asociaciones dedicadas a la salud mental, dejaron de considerar la homosexualidad como una enfermedad; sigue existiendo una gran resistencia social a aceptar y respetar la diversidad sexual como una manifestación propia de la sexualidad humana. Algunas entidades sociales, tales como las universidades, a veces sin reflexión ni intención, reproducen los estereotipos y prejuicio al respecto, y en lugar de promover la inclusión, suscitan la diferenciación y la desigualdad, Cornejo (2010).

Tristemente el acoso escolar, es una problemática presente desde hace mucho tiempo, que por su creciente importancia y complejidad se considera un fenómeno de interés general; sin embargo, es poco comprendido, por lo que, para entenderlo mejor, es necesario precisar que se entiende por acoso escolar a las diferentes formas de constante violencia entre compañeros. El acoso o también llamado bullying; se refiere a las conductas de intimidación, aislamiento, amenaza, insultos entre iguales sobre otra persona a la que se le llama víctima, Avilés, (2002)

De manera específica se define como bullying homofóbico a “Aquellos comportamientos violentos por los que un alumno o alumna se expone y/o queda expuesto repetidamente a la exclusión, aislamiento, amenaza, insultos y agresiones por parte de sus iguales, una o varias personas que están en su entorno más próximo, en una relación desigual de poder, donde los agresores o ‘bullies’ se sirven de la homofobia, el sexismo, y los valores asociados al heterosexismo. La víctima será descalificada y deshumanizada, y en general, no podrá salir por sí sola de esta situación, en la que se incluye tanto a jóvenes gays, lesbianas, transexuales y bisexuales, pero también a cualquier persona que sea percibida o representada fuera de los patrones de género más normativos” Platero, (2007).

Desafortunadamente, la existencia de este tipo de acoso hace que las instituciones escolares dejen de ser espacios libres de violencia y en su lugar se perciban como inseguras e intimidantes. De acuerdo a la primera encuesta nacional sobre bullying homofóbico en México (2012), el 92% de los adolescentes han sido víctimas de insultos debido a su orientación sexual, su apariencia física o su forma de vestir; es decir por no seguir los lineamientos marcados socialmente como propios de un género reconocidos como absolutamente femeninos o masculinos.

---

<sup>1</sup> Claudia Margarita Navarro Herrera, es profesora e investigadora en el Centro Universitario del Sur. Universidad de Guadalajara. [claudiamn@cusur.udg.mx](mailto:claudiamn@cusur.udg.mx)

<sup>2</sup> José Alejandro Juárez González, es profesor e investigador de tiempo completo en el Centro Universitario del Sur. Universidad de Guadalajara. [ajuarez@cusur.udg.mx](mailto:ajuarez@cusur.udg.mx).

<sup>3</sup> Arturo Sánchez Campos, es profesor e investigador de la Universidad de Guadalajara. [arturos@cusur.udg.mx](mailto:arturos@cusur.udg.mx).

Las manifestaciones de la sexualidad humana que no corresponden con una mayoría hetero-normativa, son consideradas expresiones de la diversidad sexual, en este trabajo se utilizan las siglas LGBTTTI; que de acuerdo al “Glosario de la diversidad sexual, de género y características sexuales” del CONAPRED (2019); se definen como:

- Lesbiana: Mujer que se siente atraída erótica y afectivamente por mujeres.
- Gay: Hombre que se siente atraído erótico afectivamente hacia otro hombre.
- Bisexual: Personas que sienten atracción erótica afectiva por personas de un género diferente al suyo y de su mismo género, así como de mantener relaciones íntimas y sexuales con ellas.
- Transgénero: Personas que se sienten y se conciben a sí mismas como pertenecientes al género opuesto al que social y culturalmente se asigna a su sexo de nacimiento, y quienes, por lo general, sólo optan por una reasignación hormonal.
- Transexual: Personas que se sienten y se conciben a sí mismas como pertenecientes al género y al sexo opuesto a los que social y culturalmente se les asigna en función de su sexo de nacimiento y pueden optar una intervención quirúrgica.
- Travesti: Personas que gustan de presentar de manera transitoria o duradera una apariencia opuesta a la del género que socialmente se asigna a su sexo de nacimiento, mediante la utilización de prendas de vestir, actitudes y comportamientos.
- Intersexual: Se refiere a las personas que presentan conjuntamente caracteres sexuales masculinos y femeninos.

### Descripción del Método

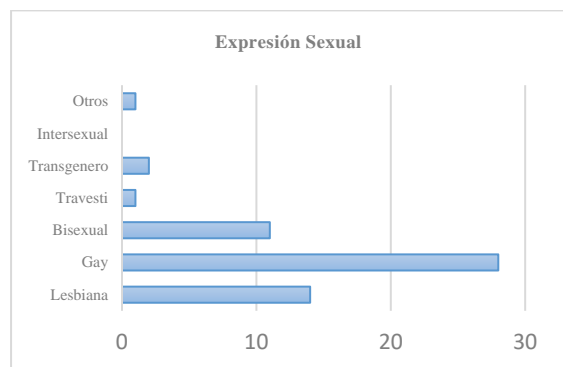
El presente trabajo se realizó en el Centro Universitario del Sur, perteneciente a la Universidad de Guadalajara, su propósito fue identificar y describir las características del acoso escolar que enfrentan los estudiantes universitarios miembros de la comunidad LGBTTTI. Se eligió un diseño de investigación transversal descriptivo, no experimental y exploratorio. Se diseñó una encuesta para que los estudiantes que son miembros de la comunidad LGBTTTI, la contestaran de manera voluntaria y anónima. Debido a lo sensible del tema y su necesaria confidencialidad, la técnica de muestreo que se utilizó fue la de bola de nieve. Inicialmente se reunió a 95 sujetos, que después de contestar la primera pregunta: ¿Alguna vez has sufrido acoso por ser un estudiante LGBTTTI? y contestar que no, fueron descartados 38 sujetos; quedando un total de 57 estudiantes. El instrumento diseñado para este trabajo, consta de 15 preguntas, de opción múltiple. El tiempo que se requiere para contestarlas no excede los 30 minutos.

### Resultados

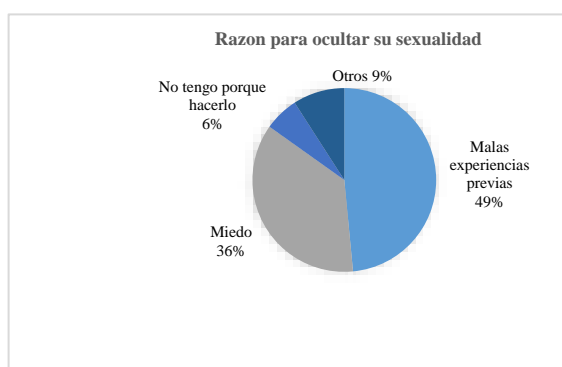
De acuerdo a los datos obtenidos, el 68 % de los estudiantes de la comunidad LGBTTTI, han sufrido algún tipo de acoso. Este dato supera ligeramente con los datos reportados por la UNESCO, (2012) que señala que, en México, un 61 % de estudiantes lesbianas, gays y bisexuales reportaron la existencia de bullying homofóbico. Las expresiones sexuales con las que se identificaron los estudiantes, mayormente son gays con 28 casos, lesbianas con 14 y bisexuales con 11. Las demás opciones solo están representadas por dos, uno o ningún estudiante. Ver grafica 1.

Un dato interesante es el relativo a cuantos estudiantes ocultaron su sexualidad; que en un 42 % de los casos contestaron que siempre un 28% que algunas veces y un 30 % que nunca; entre los motivos por los que la ocultaron se destaca con un 49 % las malas experiencias previas y el miedo con un 36 %. De acuerdo con Platero, (2007); los estudiantes LGBTTTI, ocultan su sexualidad, pues si la muestran abiertamente, se exponen al rechazo, el aislamiento, y las burlas. Ver Grafica 2.

Grafica 1: Expresión sexual.



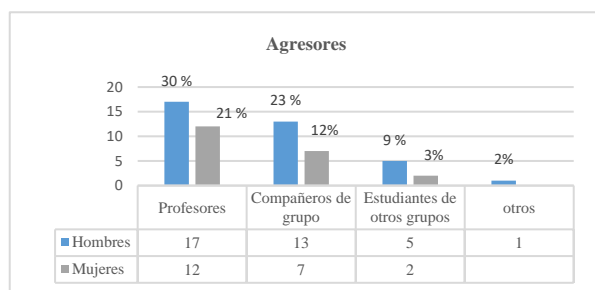
Grafica 2. Razón para ocultar su sexualidad



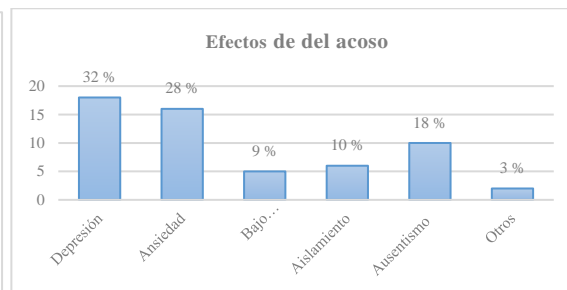
El informe evidencia el preocupante señalamiento de que los profesores se encuentran con un 30 %, y un 21 % de las profesoras; entre los agresores mas comunes, esto debido a que son precisamente los docentes los que se espera que tengan la información y sensibilidad necesarias para educar e intervenir de manera positiva y respetuosa sobre la diversidad sexual, sin embargo esto no siempre ocurre así. Desafortunadamente el acoso entre iguales también es frecuente, un 49 % si consideramos a estudiantes, hombres y mujeres, del propio grupo y de otros grupos. En este mismo sentido Núñez (2015), señala la necesidad de reconocer que las instituciones educativas no son libres de ideologías ni opiniones personales, sino que por el contrario comúnmente promueven actitudes moralistas y prejuicios en cuanto a la diversidad sexual. Ver Grafica 3.

Por otra parte, los estudiantes mencionan que las consecuencias más comunes del acoso son; la depresión con un 32%, la ansiedad con 28 % y el ausentismo escolar con 18 % y el aislamiento con un 10 % de los casos. Con los datos obtenidos se puede inferir que los estudiantes LGBTTTI, tienen una realidad académica compleja, que suele enfrentar con la complicidad del silencio y la indiferencia de muchos actores en las instituciones educativas. Algunos autores han estudiado los efectos del acoso, entre ellos; Garofalo y cols, (1998) encontraron que los estudiantes de la comunidad de la diversidad sexual, tenían cuatro veces más probabilidades de practicar el ausentismo que los estudiantes heterosexuales; así mismo, Quintanilla, Sánchez-Loyo, Correa-Márquez y Luna-Flores (2015), reportaron la existencia de ideación suicida entre las víctimas de este tipo de acoso. Ver Grafica 4.

Grafica 3. Agresores

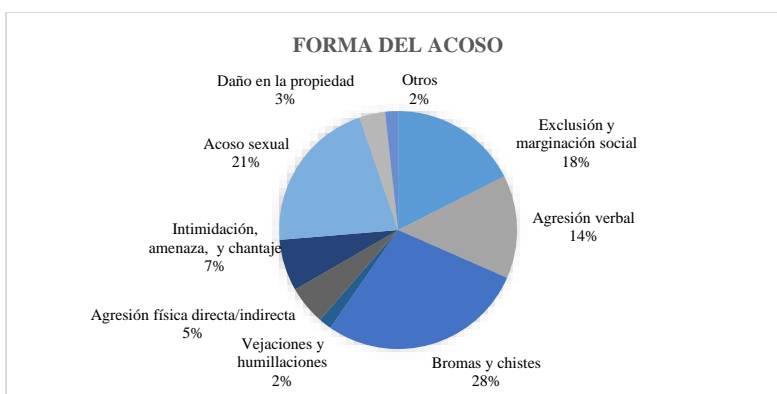


Grafica 4. Efectos del Acoso



Entre las formas en las que se lleva a cabo el acoso, se destacan las bromas y chistes con un 28%, el acoso sexual con 21% y la exclusión y marginación social con 18 %. Todas consideradas como formas socialmente aceptadas y cotidianas, no tan graves. Fernández y Calderón (2013); afirman que la agresión puede aparecer de forma implícita, porque se oculta con una tolerancia aparente, pero de rechazo sutil y negación de derechos. Ver Grafica 5. Forma del Acoso.

Grafica 5. Forma del Acoso

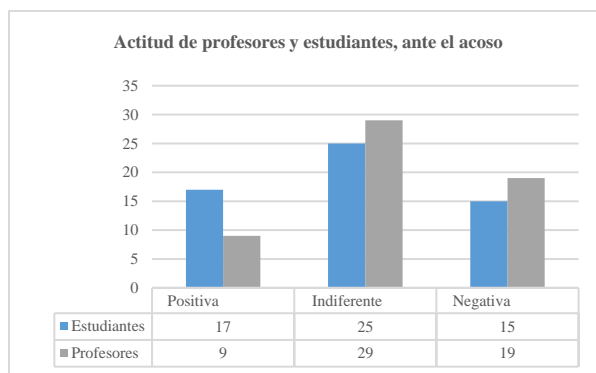


El acoso sucede el 58 % de las veces dentro de la universidad, que es un espacio que por su naturaleza debería estar libre de la agresión y la violencia y promover el respeto y la inclusión. En este sentido Piña, (2014) señala que la hostilidad, no se presenta de manera exclusiva en algún lugar, no siendo las instituciones educativas, la excepción; independientemente del nivel o contexto socioeconómico donde se encuentren. Entre los medios mas comunes estan las agresiones persona a persona con un 37 % de los casos, seguidas por las realizadas a traves de las redes sociales y el correo electronico con 14 %.

El 56 % de los estudiantes algunas veces se sienten capaces de hacer frente a las agresiones, el 26 % siempre y el 23 % nunca. Al cuestionarlos sobre la existencia de mecanismos institucionales para reportar el acoso 44% de ellos dijeron que son los mismos que para cualquier otra situacion de indisciplina, el 32 % afirmo que si contaban con los procedimientos institucionales y el 24 % que no sabia si existian o no. Sin embargo solo un 32 % siguió alguno de estos mecanismos para reportar el acoso y entre ellos afirmaron el 50 % afirmaron que utilizar este recurso solo fue útil de manera parcial, el 28 % que no lo fue y solo el 22 % afirmo haber tenido algun resultado positivo.

Finalmente, en cuanto a la participación de profesores y estudiantes frente al acoso, sobresale la indiferencia en el caso de los profesores con 29 casos y en el de los estudiantes con 25, seguida por las actitudes negativas con 15 y de profesores con 19; y solo fue como positiva por los encuestados en 17 ocasiones para estudiantes y 9 para profesores. Ver grafica 6.

Grafica 6. Actitud de Profesores y estudiantes frente el acoso.



### Comentarios Finales

El acoso escolar para los estudiantes LGBTTI, es una realidad académica, la violencia y discriminación persisten en las instituciones de educación superior; sus manifestaciones son diversas y van desde actitudes sutiles, encubiertas de buena voluntad hasta las agresiones físicas y directas. La complejidad de la problemática evidencia que este tipo de acoso tiene una gran trascendencia institucional pero especialmente en el bienestar y la salud de los estudiantes de la comunidad LGBTTTI, así como en la calidad de su aprendizaje y experiencia académica.

Finalmente hay que insistir en erradicar el acoso y la violencia de las aulas universitarias e incluir con respeto a los estudiantes LGBTTTTI; mediante difusión de información y sensibilización, promoviendo la aceptación y el respeto, es decir: educar para una convivencia armónica con la diversidad sexual.

### Referencias

- APA.org, American Psychological Association [sede Web]. Washington DC: APA.org; 2007 - [actualizada el 31 de diciembre de 2016; acceso 14 de enero de 2019]. Disponible en: <http://www.apa.org>
- Avilés M. (2002), Bullying. Intimidación y maltrato entre alumnos, STEESEILAS en: [http://saludxmi.cnpps.gob.mx/inpsiquiatria/portal/saludxmi/biblioteca/sinviolencia/modulo\\_3/BULLYING\\_Intimidacion\\_Maltrato\\_entreAlumnado.PDF](http://saludxmi.cnpps.gob.mx/inpsiquiatria/portal/saludxmi/biblioteca/sinviolencia/modulo_3/BULLYING_Intimidacion_Maltrato_entreAlumnado.PDF)
- Conger J. (1975). Proceedings of the American Psychological Association. Incorporated for the year 1974. Minutes of the Annual Meeting of the Council of Representatives. American Psychologist, 30, Pág.:620.
- Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (CONAPRED), Glosario de la diversidad sexual, de género y características sexuales, (2019). México en: [https://www.conapred.org.mx/documentos\\_cedoc/Glosario\\_TDSyG\\_WEB.pdf](https://www.conapred.org.mx/documentos_cedoc/Glosario_TDSyG_WEB.pdf)
- Cornejo E, Juan. (2010). Jóvenes en la encrucijada. Última década, 18(32), 173-189. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22362010000100010>
- Fernández Rodríguez, M. D., & Squiabro, J. C. (2014). Prejuicio y distancia social hacia personas homosexuales por parte de jóvenes universitarios [prejudice and social distance toward homosexuals by university students.]. Revista Puertorriquena de psicología, 25(1), 52-60.
- Garofalo, R.; Wolf, R. C; Kessel, S.; Palfrey, J. y Du Rant, R.H. (1998). The association between health risk behaviours and sexual orientation among a school-based sample of adolescents. Pediatrics, 101, Pág.: 859
- Núñez, G. (2015). Sexo entre varones, poder y resistencia en el campo sexual. 3ª edición. México: Programa Universitario de Estudios de Género de la UNAM y el Colegio de Sonora.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2012). Respuestas del Sector de Educación Frente al Bullying Homofóbico. Publicación de la serie buenas políticas y prácticas para la educación en VIH y salud. Cuadernillo 8. Francia: unesco. Recuperado el 20 de diciembre de 2019. [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Educacion\\_bullying.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Educacion_bullying.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. CIE 10. Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Las Enfermedades. Trastornos Mentales y del Comportamiento: Descripciones Clínicas y pautas para el Diagnóstico. Madrid: Meditor; 1992. 7
- Piña Osorio, J. M. (2014). Estudiantes universitarios ante la diversidad. Significados del homosexual. Psicología para América Latina, 27, 66-92, en:<http://www.revistapsicolatina.org/wp-content/uploads/2015/03/3.-Significados-homosexual-Dic-2014.pdf>
- Platero, R. (2007). ¡¡Maricón el último!! Docentes que actuamos ante el acoso escolar. Revista d'Estudis de la Violència, 1(3), 1-14. Recuperado el 18 de febrero de 2020 de: [https://www.researchgate.net/publication/28183920\\_Maricon\\_el\\_ultimo\\_docentes\\_que\\_actuamos\\_ante\\_el\\_acoso\\_escolar](https://www.researchgate.net/publication/28183920_Maricon_el_ultimo_docentes_que_actuamos_ante_el_acoso_escolar)
- Primera Encuesta Nacional sobre Bullying Homofóbico (2012) Youth Coalition & COJESS México & en <http://www.adilmexico.com/wp-content/uploads/2015/08/Bullying-homofobico-114-May-12.pdf>
- Quintanilla, R., Sánchez-Loyo, L. M., Correa-Márquez, P. & Luna-Flores, F. (2015). Proceso de aceptación de la homosexualidad y la homofobia asociados a la conducta suicida en varones homosexuales. Masculinities and Social Change, 4(1), 1-25.

## Notas Biográficas

La maestra **Claudia Margarita Navarro Herrera**, es Maestra en Psicología Educativa y cuenta con un Diploma de Estudios Avanzados en Investigación e Innovación Educativa por la Universidad de Málaga, es profesora del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara con una antigüedad de 28 años.

El doctor **José Alejandro Juárez González**, es Doctor en Investigación e Innovación Educativa por la Universidad de Málaga, Actualmente es Director de la División de Ciencias Sociales y Humanidades del Centro Universitario del Sur. Es profesor e investigador de la Universidad de Guadalajara con una antigüedad de 30 años.

El maestro **Arturo Sánchez Campos**, es Maestro en Intervención de la Practica Educativa, por la Universidad Pedagógica Nacional; actualmente es profesor e investigador de la Universidad de Guadalajara con una antigüedad de 35 años.

## Apéndice 1

### Cuestionario utilizado en la investigación

Este cuestionario es anónimo y tiene propósito de identificar y describir las características del acoso escolar que enfrentan los estudiantes universitarios miembros de la comunidad LGBTTTI. El cuestionario es muy sencillo y breve, Solamente tienes que ir contestando, de una en una, las preguntas que aquí se muestran. Gracias por participar.

1) ¿Alguna vez has sufrido acoso por ser un estudiante LGBTTTI?

Si ( ) No ( )

En caso de no haber sufrido acoso, te agradecemos tu participación; en caso de haberlo sufrido pasa a las siguientes preguntas.

2) ¿Con cuál de las siguientes expresiones sexuales te identificas?

Lesbiana ( ) Bisexual ( ) Transgenero ( ) Gay ( ) Travesti ( ) Intersexual ( ) Otros ( )

3) ¿En la universidad, ocultaste sexualidad?

Siempre ( ) Algunas veces ( ) Nunca ( )

4) En caso de haberlo ocultado, ¿cuál fue la razón?

Malas experiencias previas ( ) Miedo ( ) No tengo porque hacerlo ( ) Otros ( )

5) En el contexto académico, señala quienes han sido tus principales agresores:

Profesores ( ) Compañeros de grupo ( ) Hombres estudiantes de otros grupos ( )

Profesoras ( ) Compañeras de grupo ( ) Mujeres estudiantes de otros grupos ( ) Otros ( )

6) ¿De qué forma te afectó el acoso?

Depresión ( ) Ansiedad ( ) Bajo Rendimiento escolar ( ) Aislamiento ( ) Ausentismo ( ) Otros ( )

7) ¿En qué forma has sufrido el acoso?

Exclusión y marginación social ( ) Agresión verbal ( ) Bromas y chistes ( ) Vejaciones y humillaciones ( )

Agresión física directa/indirecta ( ) Intimidación, amenaza, y chantaje ( ) Acoso sexual ( ) Daño en la propiedad ( )

Otros ( )

8) ¿En qué lugares te han acosado con más frecuencia?

Dentro de la Universidad ( ) Fuera de la Universidad ( )

9) ¿Mediante cual medio te han acosado?

Persona a persona ( ) En redes sociales ( ) Correos ( ) Por teléfono ( ) Mensajes escritos ( ) Otros ( )

10) ¿Te sientes capaz de enfrentar el acoso?

Siempre ( ) Algunas veces ( ) Nunca ( )

11) La universidad, ha establecido algún mecanismo para proteger a los estudiantes de la comunidad LGBTTTI?

Si ( ) No de manera exclusiva ( ) No lo sé ( )

12) En alguna ocasión seguiste un procedimiento institucional para defenderte de una agresión?

No ( ) Si ( )

13) En caso de haber contestado que sí: ¿Crees que el procedimiento fue de utilidad?

No ( ) Si ( ) Parcialmente ( )

14) ¿Cómo calificarías la participación de los profesores, al ser testigos de acoso a estudiantes LGBTTTI?

Positiva ( ) Indiferente ( ) Negativa ( )

15) ¿Cómo calificarías la participación de los demás estudiantes, al ser testigos del acoso ?

Positiva ( ) Indiferente ( ) Negativa ( )



## Ser un freelancer: un trabajo a la medida

Lic. María Candelaria Mónica Niembro Gaona<sup>1</sup>, Dra. en Edu. Carmen Aurora Niembro Gaona<sup>2</sup>, Dr. en GPPS Manolo Erik Sánchez del Real<sup>3</sup>, Dr. en Edu. José Luis Gutiérrez Liñán<sup>4</sup>

**Resumen - En una ocasión, escuche a algunos alumnos hablar de ser FreeLancer, y al no entender el término, la investigación es obligatoria. FreeLancer es una persona que trabaja de manera independiente, para múltiples empleadores o clientes que realizan la contratación de sus servicios, es decir necesitan contar con profesionista para un trabajo especializado. (soyfreelander.com, 2020)**

Las opciones de trabajo con las que cuentan son muy variadas, por un tiempo determinado, por un proyecto concluido o por un oficio especializado, el contratista negocia con el especialista y en la conclusión del trabajo se termina cualquier relación laboral.

Habría que aclarar que en la Ley del Trabajo del 2019, no se encuentra el término como tal y la misma contratación de personas en las empresas por proyectos, pudiera caer en este tipo de trabajo. Es decir, habría una laguna jurídica en este aspecto.

Para trabajar como FreeLancer, hay plataformas web que se especializan en este tipo de empleos, el conocimiento en las universidades sobre el manejo de estas plataformas no es mucho, pero habría que profundizar, este tipo de oportunidades, son nuevas acciones para la integración de egresados en el mercado laboral.

**Palabras claves- FreeLancer, empleos FreeLancer, desventajas y ventajas del FreeLancer, contrato laboral del FreeLancer**

### Introducción

Las áreas que se puede desarrollar como Freelancer son muchas y muy variadas, tantas como imaginación del egresado pueda tener, en todas las licenciatura y especialidades que pueda necesitar el mercado laboral, habría que tomar algunas característica en cuenta, como que un freelancer no pertenecer a la empresa, ni cuenta con las prestaciones que establece la ley y los horarios no son establecidos por la empresa. (soyfreelander.com, 2020)

La palabra Freelance, es considerada un anglicismo para definir un trabajo indetendiente, autónomo o por cuenta propia. (Significados, 2013)

Un Freelancer, realiza un trabajo que le solicita una empresa, hace la entrega y finiquitan el pago del producto entregado, o servicio realizado, en la plataforma en donde se contrato. Es necesario entender que hay nuevas formas de trabajo, el freelancer entonces se refiere a una persona física registrada, que la empresa necesita y existe un mercado laboral creciente para trabajar de esta forma. (soyfreelander.com, 2020)

### Descripción del método

Existe una amplia gama de técnicas y herramientas para la recolección de datos, que van desde la entrevista, la encuesta, el cuestionario, la observación, el diagrama de flujo y los diccionarios especializados, todos ellos con la finalidad de recabar información de un tema de investigación, es decir debemos de indagar para realizar

<sup>1</sup> Lic. María Candelaria Mónica Niembro Gaona. Tiempo Completo de la Licenciatura en Turismo, Centro Universitario UAEM Zumpango, Universidad Autónoma del Estado de México. monica\_niembro@hotmail.com

<sup>2</sup> Dra. Carmen Aurora Nimebro Gaona. Tiempo Completo de la Licenciatura en Contaduría, Centro Universitario UAEM Zumpango, Universidad Autónoma del Estado de México. carminaniembro33@hotmail.com

<sup>3</sup> Dr. en GPPS. Manolo Erik Sánchez del Real. Profesor de asignatura de Derecho, Ciencias políticas y Administración Pública Centro Universitario UAEM Zumpango, Universidad Autónoma del Estado de México. manoloesdelreal@hotmail.com

<sup>4</sup> Dr. en Edu. José Luis Gutiérrez Liñán. Tiempo Completo de la Licenciatura en Ingeniero Agrónomo en Producción, Centro Universitario UAEM Zumpango, Universidad Autónoma del Estado de México. monica\_niembro@hotmail.com

un análisis y plantear nuevas visiones de lo que el mundo está necesitando. El día a día, vamos identificando aspectos que nos interesa conocer, es por ello que este tipo de análisis sobre información que se encuentra en la vida actual, debemos organizarla, comprenderla, darle un orden y seguir su evolución para su registro.

### ¿Que entendemos por FreeLancer?

Un Freelancer es una persona que trabaja de manera independiente, es decir por su propia cuenta, para varios empleadores o clientes que contratan sus servicios profesionales. De forma que para ser uno de ellos, solo se necesita experiencia en una área de trabajo y ganas de comenzar.

Todos los días las empresas contratan freelancer. Es el modo que la empresa se adjunta de especialistas para la realización de una actividad, esporádica o única, por lo que le es más barato enfrentar estos gastos que el contrato de un especialista permanente. Se realiza a través de contratos en donde se especifican la puntualidad del trabajo para la empresa por un tiempo determinado. (Legalbono, 2020)

El ser un trabajador independiente, cuenta con las características, ventajas y desventajas, analicemos algunos aspectos que se presentan en el Cuadro 1.

#### CUADRO 1: CARACTERÍSTICAS DE UN FREELANDER

El freelance es un profesional independiente y debe estar dado de alta como autónomo.	No se establece ninguna relación laboral entre el trabajador y la empresa
El freelancer costea sus gastos	Se paga dependiendo del resultado obtenido
realizara proyectos para diferentes empresas al mismo tiempo.	La fecha de entrega del proyecto se pacta de antemano en el contrato
El freelance determina su horario de trabajo	Se paga en base al proyecto realizado
Tras la finalización del acuerdo, las partes no tienen obligación de continuarlo	El documento concreta el trabajo o servicios que el profesional independiente va a realizar

Elaboración Propia, Fuente: (Legalbono, 2020)

#### TRABAJAR COMO UN FREELANCER

##### VENTAJAS

##### DESVENTAJAS

Proyectos interesantes para el trabajador	Puedes contratar a otro FreeLancer
Atender asuntos personales	Tu eres tu ambiente laboral
Trabajas desde donde te encuentres	Estableces un vinculo directo con tu cliente
Las ganancias son 100% para ti	Eliges el horario de trabajo

No decides tu horario de trabajo	Solicitar permiso para atender cuestiones personales
Debe de cumplir un horarios, tiene tiempo de entrada	El ambiente laboral es esencial para el buen desempeño laboral
Ir a la empresa o institución y cumplir un horario	Trabajas para alguien más, tienes prestaciones.
Te paga un sueldo	Eres parte de un equipo de trabajo

Tendrás que especializarte continuamente para ser cada día más competitivo	Tener precios competitivos por la tecnología que manejas o por la inversiones que
--	---

Si la empresa te capacita, te darán tiempo para ello, no te queda tiempo ni dinero para la capacitación.	Pueden que te paguen horas extras o el clásico entras a una hora pero no sabes a qué hora sales
--	---

	realizas		
Crea tu propio negocio	Formar una empresa con FreeLancer	Trabajar en equipo, y si no hacer buen equipo te aguantas	Solo trabajas en lo que te piden

Elaboración Propia, Fuente (soyfreelander.com, 2020)

También puede suceder que los freelancers tengan mucho trabajo, exceso de trabajo, puede ser por temporadas, en donde las empresas solicitan algunos trabajos, la labor de este tipo de trabajador va más allá del cumplimiento de los proyectos. (González, 2020)

La palabra freelance proviene del inglés del siglo XIX, y puede relacionarse a free, libre y lance, lanza, también es mercenario, caballero que no estaba al servicio de ningún señor y cuyos servicios, podían ser contratados por cualquiera que pudiese pagarlos. (Significados, 2013)

Hay que reflexionar sobre algunos beneficios que puedes disfrutar, sobre todo hablando de las prestaciones, sin embargo necesitas administrar los ingresos para conocer lo que debes ahorrar para que tú generes estas prestaciones. (González, 2020)

Algunos otros beneficios son lo que proporciona autónomamente, hay personas que cada día se convences que este tipo de trabajo es para ellos por el tipo de personalidad que tienen, por lo que es necesario estar seguros, pues no es nada sencillo. (González, 2020)

### Tipos de trabajos para freelancer

A DISTANCIA		PRESENCIAL	
Diseñador gráfico	Asesoría de viajes	Fotografía	Especialistas en cualquier cosa
Diseño web	Traducción	Ventas	Organización de eventos
Ventas	Especialistas a distancia	Clases particulares	Cursos de especialización
Asesorías en planes de desarrollo		Contactos en rutas y espacios turísticos	

Entre muchos otros, m Elaboración Propia, Fuente (soyfreelander.com, 2020)

El tiempo de contrato para los FreeLancer, puede ser parcial o tiempo completo, depende del tipo de trabajo y con la urgencia que se necesite, habría que recordar que este tipo de trabajador no pertenece a la empresa, lo que podría llamarse un departamento staff, dentro de la organización.

Este tipo de trabajador, decide sus tiempos de trabajo, decide su ritmo, fija sus entregas y la conclusión del trabajo, así como también los pagos, si serán al inicio o al final o solo al final en la entrega del trabajo. Esto le permite trabajar en varias instituciones o empresas. Y sin ninguna ubicación, puede ser desde su casa, es un trabajo que se ajusta a cualquier estilo de vida.

Otro punto que debe ser considerado es que el Freelancer debe contar con su equipo para realizar su trabajo, la empresa no le proporciona ninguna herramienta especializada, es por ello que suelen ser más económico el contratar a un freelancer que a un especialista para trabajar en la empresa.

### Nuevas formas de trabajo

Para los universitarios, estudiantes o recién egresados, el ser freelancer es la forma más rápida de integrarse al mercado laboral, al prestar sus servicios en una área específica, adquiere experiencia pero no está dentro de la empresa. (soyfreelander.com, 2020)

Este tipo de trabajo va en aumento, es momento en que las universidades puedan capacitar a sus alumnos y egresados, para que este tipo de empleos puedan ser una opción más, las instituciones universitarias incluso deberían de postular a sus alumnos para trabajos a distancia y saber cuánto se cobra en la realización de un proyecto dentro de cada una de sus especialidades.

Seguramente los nuevos planes de estudio tendrán esta visión integrada. Hay un trabajo muy interesante que realizar para atender a los empresarios con universitarios freelancer.

### Plataformas de registro

Existen lugares y plataformas en donde puedes vender tu talento, las más populares o visibles en las redes son:

PLATAFORMAS DE FREELANCER		
Nombre de las plataformas	Características de las plataformas	
Nubelo	Aplicación para móvil	92.000 ofertas de empleo
	Nivel premium cuesta 29€/mes	Nivel básico es gratis pero tiene ciertas limitaciones modalidad
Infojobs Freelance	Es muy conocida en España	151.000 profesionales la usan
	Al freelancer le cobra una comisión del 8.5% sobre el importe el trabajo realizado-	
freelancer	Es una de las más conocidas	Ofertas: desarrollo y diseño web, marketing y SEO, redacción de artículos, entrada de datos, el universo de internet y profesiones de entorno digital.
Geniuzz	Especializada en compras y ventas de pequeños servicios	Las ofertas: redacción, traducción, diseño o marketing, declaración de la renta, organización de viajes, o incluso elementos de artesanía
Twago	Empleo para proyectos concretos	La plataforma cobra un pequeño porcentaje por cada trabajo cobrado,.
	Los términos y condiciones de uso no especifican de cuánto se trata	
Workana	Centrada en América Latina	Ofertas: diseño y desarrollo de aplicaciones, vídeo y animación, redacción y traducción de textos,
	280.000 freelancers	La plataforma se quedará un 15% de lo que cobres a tus clientes por el trabajo realizado
Fiverr	Los freelancers, son los que ofrecen sus servicios,	Venden su trabajo de la forma más atractiva y profesional posible.
Flexijobs	Cuenta con 30.000 ofertas en 55 categorías laborales diferentes.	Incluye no sólo empleos para freelancers, sino también ofertas a tiempo completo, a tiempo parcial, con horario flexible

	Cobran una cuota por el servicio, y a cambio te dan acceso ilimitado a sus ofertas de trabajo, portfolio online personalizable, alertas vía email... y garantía ante cualquier posible problema.	
Guru	Cuenta con un millón y medio de usuarios en todo el mundo	Cuenta gratis, pero tiene ciertas limitaciones. Para eliminarlas, es necesario actualizar la cuenta a un plan de pago, a partir de 9 dólares al mes
	Cuenta en la actualidad con más de 5.600 ofertas de trabajo.	Cobra pequeñas comisiones por ciertas transacciones
Upwork	Más de cuatro millones de potenciales clientes te esperan crear un perfil de usuario es gratis	Cobra una comisión del 10% de cada pago recibido
	Ofertas: desarrollo de apps online y de móvil, diseño, marketing, atención al cliente, redacción y traducción	
Doz	Crear el perfil es totalmente gratis	Plataforma de marketing digital para la planificación de campañas on line.
	No tienes acceso a una bolsa de trabajo	Las compañías son las que te hacen propuestas de trabajo.
Elaboración Propia, Fuente : <a href="https://www.genbeta.com/web/11-plataformas-de-trabajo-para-freelancers">https://www.genbeta.com/web/11-plataformas-de-trabajo-para-freelancers</a>		

En la actualidad existen varias plataformas en donde las empresas contratan Freelancer de forma rápida y sencilla y comienzan a trabajar de inmediato por un lapso de tiempo, en este punto la persona decide si puede atender a varias empresas o concluye el proyecto y después se compromete con otra, el freelance debe medir sus capacidades y fuerzas para cumplir con su compromisos laborales.

### Datos que lleva un contrato para trabajar como freelancer

CONTRATO DE TRABAJO			
1	Contenido del contrato de freelance	7	Cancelación: Debes concretar las condiciones por las que se puede cancelar el proyecto antes de tiempo.
2	Datos personales: Debe contener los datos de ambas partes	8	Responsabilidades y obligaciones: Definición del deber de las partes
3	Trabajo: Debe describir detalladamente en qué consiste el trabajo y sus características	9	Propiedad del trabajo: Definir quién es el propietario hasta el momento del pago.
4	Duración: Se especificará la duración del contrato y la fecha de entrega del trabajo a realizar	10	Derechos de autor: Debe conocerse cuáles son las restricciones del material que se va a utilizar.
5	Precio: Definirá la suma a pagar, además del plazo y la forma de pago.	11	Firma: Debe estar firmado por ambas partes.
6	Cambios: Debe concretarse qué ocurrirá en caso de que se produzcan cambios de algún tipo o si habrá pagos adicionales.	12	Anexos: Incluiremos documentos adjuntos que delimiten las prestaciones y todas las características del trabajo (lugar, materiales, maquinaria...).
Elaboración Propia, Fuente (Legalbono, 2020)			

## Conclusiones

Estamos ante cambios importantes, las universidades no podemos quedarnos a tras, necesitamos egresados que estén preparados a trabajar en este tipo de empleos, en donde la persona dueña de su propio tiempo y no a las ordenes de jefes, instituciones o empresas que aunque no hagan nada pero tenlos aquí, si todos entendiéramos cuánto cuesta el tipo de las personas este mundo sería mejor.

Debemos de incursionar en la realización de proyectos, y en la forma de pago y contratos que realizan, los trabajos especializados, así como los integrales y transversales, dentro de las universidades son verdaderamente valiosos.

Aprendamos de los jóvenes.

## Referencias bibliográficas

<https://www.soyfreelancer.com/blog/emprendedurismo/que-es-un-freelancer/> fecha de consulta, 6 de enero de 2020

Legalbono, 2020 fecha de consulta 7 de enero de 2020.

Gomez Edith, Emprendiendo, <https://www.pqs.pe/emprendiendo/freelance-caracteristicas>, consultado 7 de enero de 2020.

<https://blog.hotmart.com/es/freelancer-que-es/>

[https://go.workana.com/freelance-dinamica-es-02/?locale=es\\_MX&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_device=c&utm\\_term=Freelancer%20mexico&utm\\_content=4573618620&utm\\_category=freelance&utm\\_campaign=mx-freelance-regional&skill=M%C3%A9xico&gclid=EAIaIQobChMImc2CoZX85gIVR9bACh3LbwMmEAYASAAEgJVF\\_D\\_BwE](https://go.workana.com/freelance-dinamica-es-02/?locale=es_MX&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_device=c&utm_term=Freelancer%20mexico&utm_content=4573618620&utm_category=freelance&utm_campaign=mx-freelance-regional&skill=M%C3%A9xico&gclid=EAIaIQobChMImc2CoZX85gIVR9bACh3LbwMmEAYASAAEgJVF_D_BwE)

<https://www.elfinanciero.com.mx/power-tools/quieres-ser-freelance-y-no-morir-en-el-intento-apoyate-en-estos-sitios>

Fuente :<https://www.genbeta.com/web/11-plataformas-de-trabajo-para-freelancers>

# ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES ENTRE MÉXICO Y ECUADOR

MC. Gustavo Alejandro Nieves Monárrez<sup>1</sup>, Dr. Eber Enrique Orozco Guillen<sup>2</sup>, Dr. Néstor Daniel Galán Hernández<sup>3</sup>  
y Dr. Javier Bernardo Cabrera Mejía<sup>4</sup>

**Resumen** - El vertiginoso crecimiento de la población en los últimos 50 años ha traído como consecuencia un aumento exponencial en la demanda energética, y esto a su vez ha generado problemas en los sistemas de redes eléctricas, entre los que destacan fallas en los tendidos eléctricos, pérdidas de energía por transmisión, transformación y distribución. Para atender esta situación a nivel mundial se está trabajando en la implementación de redes eléctricas con la capacidad, eficiencia, seguridad y resiliencia adecuada para el mundo moderno, siendo estas las redes eléctricas inteligentes. En este trabajo se analiza el estado actual de la implementación de redes eléctricas inteligentes en México y Ecuador mediante el uso del Modelo de Madurez para Redes Eléctricas Inteligentes propuesto por la Universidad de Carnegie Mellon, así como la situación respecto a la penetración de las energías renovables y la diversificación de la matriz energética en ambos países para la generación de energía eléctrica, de igual forma se analizan las propuestas para llevar a cabo la actualización de los sistemas de redes eléctricas como perspectiva entre países latinoamericanos.

**Palabras clave** - Redes Eléctricas Inteligentes, Matriz Energética, Energías Renovables, Modelo de Madurez de Smart Grid

## Introducción

Hoy en día, uno de los principales problemas presentes en las redes eléctricas es el constante incremento en la demanda energética derivado del aumento en la población y el uso de nuevas tecnologías que solicitan consumo energético. Sin embargo, las redes eléctricas actuales fueron construidas cuando el costo energético y la demanda de energía eran mucho menores, aproximadamente hace casi 100 años, desde entonces se han hecho muy pocas mejoras a la red eléctrica, lo que conlleva a sistemas obsoletos o de baja innovación tecnológica.

El modelo tradicional de generación centralizada de energía ha presentado ciertos inconvenientes, por fallas totales de energía (apagones eléctricos), pérdidas por transmisión y distribución (8 a 10%), contaminación, vulnerabilidad y grandes costos de inversión, especialmente para grandes áreas (Kesraoui & Chaib, 2013).

Las Smart Grid, son sistemas eléctricos inteligentes que aplican nuevas tecnologías a las redes eléctricas actuales, como tecnologías de control, de transmisión bidireccional de información y técnicas de administración energética cubriendo en su mayoría los aspectos esenciales de una red eléctrica en lo que respecta a distribución, transmisión, generación, horarios de demanda y control de costos (Saborio, 2012).

En este trabajo se realiza una comparación en los avances realizados a los sistemas de redes inteligentes en países de América Latina, destacando a México y Ecuador, empleando como base el Modelo de Madurez para Redes Eléctricas Inteligentes (SGMM por sus siglas en inglés), así como sugerencias para lograr avances en áreas específicas o dominios como lo maneja el SGMM.

## Presencia de las redes eléctricas inteligentes en el mundo

El desarrollo de las redes eléctricas inteligentes han sido un tema relativamente nuevo que ha dado por ser una prioridad en diversos países del mundo. La primera instancia que promovió el desarrollo de estas tecnologías fue el

---

<sup>1</sup> MC. Gustavo Alejandro Nieves Monárrez, Maestro en Ciencias Aplicadas en Universidad Politécnica de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México. [gustavonieves9517@gmail.com](mailto:gustavonieves9517@gmail.com) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> Dr. Eber Enrique Orozco Guillen, profesor de tiempo completo en el programa de Ingeniería en Energía en Universidad Politécnica de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México.

<sup>3</sup> Dr. Néstor Daniel Galán Hernández, profesor de tiempo completo en el programa de Ingeniería en Energía en Universidad Politécnica de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México.

<sup>4</sup> Dr. Javier Bernardo Cabrera Mejía, profesor de tiempo completo en el programa de Ingeniería eléctrica en Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador.

Ministerio de Energías Limpias (CEM por sus siglas en inglés) bajo el concepto de un foro para ministerios de energía y medio ambiente buscando lanzar en Julio de 2010 la Red Internacional de Acción de Redes Eléctricas Inteligentes (ISGAN por sus siglas en inglés) tomando en cuenta 23 países y la Unión Europea, siendo formalizado hasta Abril de 2011 (Clean Energy Ministerial).

Esta red de trabajo, se centra en el desarrollo e intercambio de conocimiento, así como, el manejo de expertos en las áreas de inteligencia, redes eléctricas, energías renovables y medio ambiente para la generación de mejores redes y más competentes. Entre los países que lideran en esta red se encuentran Estados Unidos de América, Rusia, España, India, China, México, entre otros, los cuales han sido los países cuyo plan de trabajo han sido aprobados y han tenido resultados en distintos niveles y dominios que componen una red eléctrica inteligente (Clean Energy Ministerial). A continuación se describe la situación sobre el desarrollo de las Redes Eléctricas en América Latina, México y Ecuador.

**a. América Latina**

Los países pertenecientes a América Latina presentan un gran potencial para la aplicación y creación de tecnologías aplicables al desarrollo sostenible. Dado que las redes eléctricas fueron desarrolladas en estos países tiempo después que algunos países mayormente avanzados tecnológicamente se han buscado reducir pérdidas no técnicas al actualizar la red eléctrica, se busca principalmente realizar esfuerzos al aplicar medidores inteligentes y mejoras de la infraestructura de medición, así como la inclusión de las energías renovables a la red eléctrica actual, dada las condiciones favorables en estos países para la generación de las mismas (Organización Latinoamericana de Energía, 2017).

Diversos países han sido participe en el desarrollo de redes eléctricas inteligentes bajo esquemas de actualización de red e importancia para el avance de las redes eléctricas inteligentes en Latinoamérica entre los cuales se encuentran Argentina, Brasil, Colombia, México, Costa Rica

**i. México**

México, bajo el concepto de la transición de la Reforma Energética ha tenido que ser participe en el cambio de la red eléctrica nacional adaptando un nuevo esquema con la resiliencia y capacidades para abordar nuevos sistemas de generación de energía eléctrica, así como proyectos de medición avanzada y reducción de pérdidas energéticas por distribución. Esto tomando en cuenta ser necesario realizar y generar un plan de proyectos enfocados a las redes eléctricas inteligentes (Secretaría de Energía, 2019).

El sistema eléctrico nacional en México ha presentado grandes pérdidas energéticas que se encuentran por encima de los niveles mundiales y ha suscitado a pérdidas económicas a empresas productivas estatales en el país. De acuerdo a lo planteado en la Ley de Industria Eléctrica (Congreso General de Los Estados Unidos Mexicanos, 2014), las reducciones de pérdidas energéticas deben solventarse ante la operación del Sistema Eléctrico Nacional, como se puede observar en la Figura 1, se han tenido grandes pérdidas energéticas teniendo como un pico las de 2009, no obstante los avances a propuestas y desarrollo en calidad de energía han llevado a la reducción de estas así como un panorama favorable para las perdidas como se muestra en la figura 1

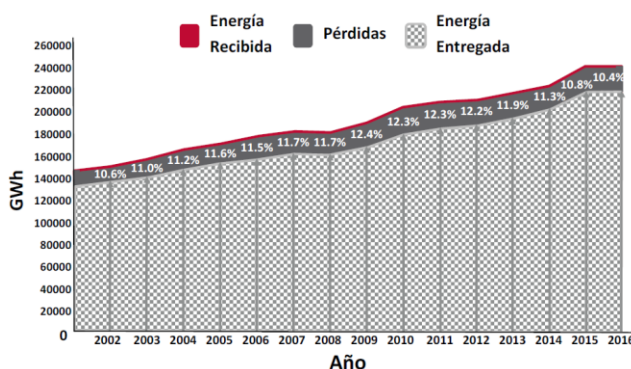


Figura 1. Pérdidas de energía (GWh) en Distribución 2002-2016 Interior de la República.

Fuente: (Secretaría de Energía, 2019).



México ha representado ser un país potencial para la aplicación completa de una red eléctrica inteligente, no obstante, requiere cambios en la conformación de la industria eléctrica así como en la planeación y operación del Sistema Eléctrico Nacional.

**ii. Ecuador**

Ecuador, ha representado uno de los países con más altos índices de pérdidas energéticas se estima que del consumo energético total el 66,66% es desperdiciado por ineficiencia energética residencial y transmisión, esta área de oportunidad es la que ha puesto a Ecuador en la mira para la aplicación de sistemas eléctricos inteligentes y de alta eficiencia (Agencia de regulación y control de electricidad, 2017).

Ecuador, presenta un potencial energético enorme a lo largo del país, pudiendo tener grandes hidroeléctricas, centrales solares fotovoltaicas y de generación eólica dado a su diversidad en ecosistemas y condiciones climatológicas, sin embargo, el principal problema con la red es la generación eléctrica a largas distancias; se ha propuesto que la eficiencia energética en este país es una de las principales necesidades a solventar como se puede observar en la Figura 2 (Duque & Romero, 2016).

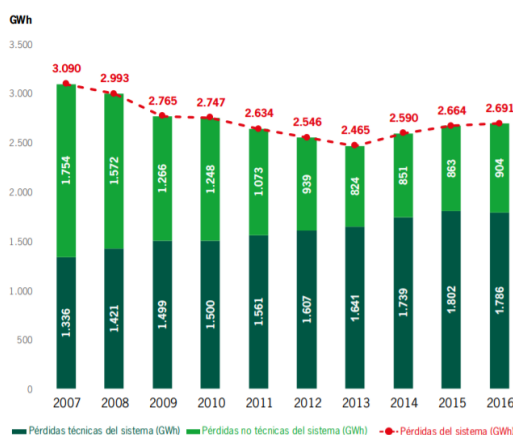


Figura 2. Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución de Ecuador. Fuente (Duque & Romero, 2016)

Fuente (Duque & Romero, 2016)

En este país, se ha planteado la idea de generar múltiples micro redes y mejorar los sistemas de administración y distribución de datos para el monitoreo y censado de información conectados a una red central con un sistema de control capacitado, es por ello que se cuenta con una línea de tiempo muy ambiciosa para su pronta implementación de redes eléctricas inteligentes (Castillo, Álava, Fernández, & Llanes, 2017).

Esta línea de tiempo inicia a partir de 2005 a 2030 con los retos de un incremento en la demanda eléctrica del 55%, la generación de tecnologías amigables con el medioambiente, reducción en las pérdidas de generación, distribución y transmisión energética, escalar el sistema centralizado de energía por uno reducido y mayor manejable, incluyendo, volver participes a los usuarios en el mercado energético al tener generación distribuida (Castillo, Álava, Fernández, & Llanes, 2017).

**Descripción del Modelo de Madurez para Redes Eléctricas Inteligentes**

El modelo de madurez para redes eléctricas inteligentes es una herramienta generada para la administración de las utilidades eléctricas siendo tomada como una encuesta analizando avances y mejoras de características propias de un sistema de redes eléctricas inteligentes propuesto por el Instituto de Ingeniería en Software de la Universidad de Carnegie Mellon. Teniendo como principal función la descripción del nivel de desarrollo de un sistema eléctrico inteligente desde la perspectiva del uso de utilidades eléctricas y con el fin de obtener contexto general sobre las áreas de mejora y planes de trabajos a futuro (Instituto de Ingeniería de Software de Universidad Carnegie Mellon, 2011).

El modelo se basa en un análisis bajo ocho dominios de modelo con seis niveles definidos de madurez. Los ocho dominios se basan en características y capacidades relacionadas a las redes eléctricas inteligentes según el área de

mejora (Instituto de Ingeniería de Software de Universidad Carnegie Mellon, 2011), las cuales son las mostradas en la tabla 1:

*Tabla 1. Dominios de Modelo de Madurez de Redes Eléctricas.*

Tipo	Dominio	Descripción
1	EAR	Regulación, administración y estrategia
2	OE	Estructura y organización
3	OR	Operación de la red
4	GTA	Administración de activos y trabajo
5	TEC	Tecnología
6	CLI	Usuarios
7	ICV	Integración a la cadena de valor
8	SA	Sociedad y medio ambiente

Los dominios buscan comprimir todas las características pertinentes a los mismos y los grados de avances que se han realizado, sin embargo, cada uno de ellos se encuentra compuesto por seis niveles cuya progresión es totalmente independiente de otra, estos niveles se manejan por un estado nominal manejado como Nivel 0 y aumenta según las características específicas implementadas a un rubro específico en los dominios (Instituto de Ingeniería de Software de Universidad Carnegie Mellon, 2011). Estos niveles son los indicadores en la tabla 2:

*Tabla 2. Niveles de Madurez en la implementación de redes eléctricas inteligentes. Fuente: (Secretaría de Energía, 2017)*

Escala	Nivel de madurez	Características
5	Pionera	Innovación en la Industria Eléctrica. Se rompen barreras tecnológicas.
4	Optimizada	Sistema optimizado que beneficia a todos los participantes de la industria. Alta automatización.
3	Integradora	Implementación de REI en toda la estructura de la empresa eléctrica, se puede medir la mejora en el desempeño
2	Facilitadora	Inversiones con metas claras, se implementan proyectos que facilitan la REI
1	Inicializadora	Se toman los primeros pasos, se exploran opciones, se conducen pruebas de implementación y se desarrolla la visión de REI
0	Predeterminada	Se tiene tecnología, procesos, estructura, etcétera, que cumplen los requerimientos mínimos con los que cuentan la mayoría de las compañías eléctricas y que permiten una operación confiable, pero no se tiene implementada REI en la empresa.

Cada uno de estos niveles debe contar con al menos tres características esperadas para aumentar su nivel, exceptuando el nivel 5 donde se considera que el nivel de madurez es lo suficientemente alto, en este caso se buscan nuevas fronteras para la mejora del sistema eléctrico inteligente (Instituto de Ingeniería de Software de Universidad Carnegie Mellon, 2011).

### **Análisis desde la perspectiva del Modelo de Madurez para Redes Eléctricas Inteligentes**

Para **México**, el análisis realizado utilizando el SGMM ha sido exclusivamente para las empresas compenetradas en el uso de la energía, siendo estas Centro Nacional de Control de Energía, Comisión Federal de Electricidad rama Distribución y rama Transmisión tomando en cuenta el Programa de Redes Eléctricas Inteligentes versión 2017 (Secretaría de Energía, 2017).

En la Figura 3 se puede apreciar la evaluación al CENACE, en esta se observa que el organismo se encuentra en un promedio que se corresponde con el de otras 120 empresas de la misma índole.

En la figura 4, el organismo transportista presenta grandes avances de madurez en los primeros cuatro dominios indicados en la tabla 1, no obstante los últimos cuatro se encuentra un poco ralentizado destacando poco desarrollo en áreas de tecnología, clientes y sociedad-ambiente, destacando los avances en los sistemas de transporte de energía eléctrica a largas distancias y proyectos propuestos como la corriente continua de alta tensión.

En figura 5 es mostrado, el desarrollo que ha tenido el sector distribuidor de energía ha sido de los que presenta mayores avances quedándose en la comparativa con otras empresas en un nivel inferior, sin embargo, presenta un gran avance en el ámbito de usuario y tecnología.

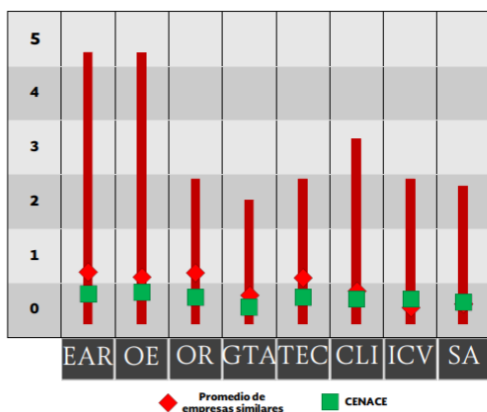


Figura 3. Evaluación CENACE  
Fuente: (Secretaría de Energía, 2017)

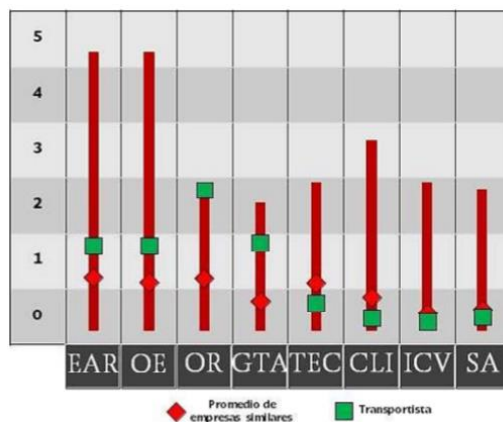


Figura 4. Evaluación Transportista  
Fuente: (Secretaría de Energía, 2017)

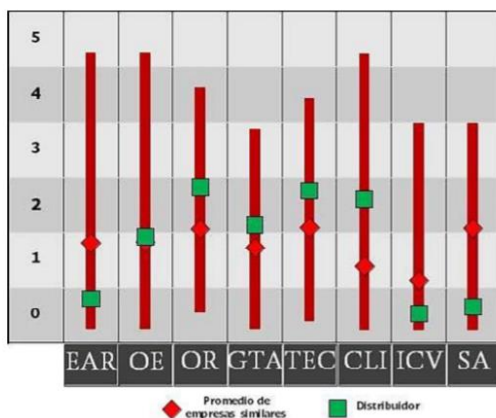


Figura 5. Evaluación Distribuidor  
Fuente: (Secretaría de Energía, 2017)

Esto puede dar una tendencia nominal donde se encuentra México como un organismo generalizado teniendo un punto de avance para la implementación de Smart Grid en Nivel 2 a nivel nacional.

Para Ecuador, el análisis utilizando el SGMM no es posible realizar al 100% dado que los avances no son los suficientes como para calificarse dentro del nivel de madurez. Sin embargo, es posible asumir que a nivel nacional y gracias a los avances por parte de las empresas eléctricas dentro del país al hacer aportaciones tecnológicas, sociedad-medio ambiente y práctica de generación distribuida, a nivel nacional el nivel puede oscilar entre Nivel 0 y Nivel 1.

Ecuador, presenta un gran avance en los sistemas de supervisión, control y adquisición de datos dando como prioridad el mejor manejo de la red eléctrica, al igual que la búsqueda de la implementación de energías renovables buscando transmigrar del sistema convencional de hidroeléctricas por ríos al aprovechamiento de energía solar térmica y fotovoltaica y energía eólica. (Agencia de regulación y control de electricidad, 2017)

### Conclusiones

El análisis en ambos países refleja que el avance en redes eléctricas inteligentes ha sido lento, destacando los grandes avances y la facilidad de producción y aplicación de un sistema que mida el nivel de madurez de redes eléctricas inteligentes en México a comparación de Ecuador, por lo que se puede tener una visión global sobre el estado en el que se encuentra América Latina, respecto a países primermundistas. Sin embargo, los avances han sido significativos

y permiten mejorar al tomar como modelo las mejoras realizadas en otros, así como aprender de los errores y necesidades que son pertinentes al momento de la implementación de un sistema eléctrico inteligente con alta eficiencia.

### Referencias bibliográficas

- Agencia de regulación y control de electricidad. (2017). *Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano*.
- Castillo, G. A., Álava, L. A., Fernández, M. C., & Llanes, M. V. (2017). Roadmap for the Introduction of Smart Grids in Ecuador. *International Journal of Physical Sciences and Engineering*, 1(2), 1-10.
- Clean Energy Ministerial. (s.f.). *Implementation Agreement for a Co-Operative Programme on Smart Grids Annual Report 2017 for the period from March 1st 2017 to February 28th 2018*.
- Congreso General de Los Estados Unidos Mexicanos. (2014). *LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA*. Ciudad de México: Gobierno Federal.
- Duque, M., & Romero, G. (2016). Entorno de Control Implementado en una SmartGrid como Alternativa de Ahorro Energético para el Ecuador. *14th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Engineering Innovations for Global Sustainability"*. San José, Costa Rica.
- Instituto de Ingeniería de Software de Universidad Carnegie Mellon. (2011). *Smart Grid Maturity Model: Definition*.
- Kesraoui, M., & Chaib, A. (2013). Design of a smart grid for an isolated village supplied with renewable energies. *Eighth International Conference and Exhibition on Ecological Vehicles and Renewable Energies*. Monte Carlo, Monaco: IEEE.
- Organización Latinoamericana de Energía. (2017). América Latina y el Caribe: estado del arte de las redes eléctricas inteligentes. *Revista de Energía de Latinoamérica y el Caribe*, 1(1).
- Saborio, A. A. (2012). *Estudio de pre-factibilidad para la implementación de una red eléctrica inteligente ("Smart Grid") en la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (E.S.P.H.S.A.)*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Secretaría de Energía. (2017). *Programa de Redes Eléctricas Inteligentes 2017*. Ciudad de México: Gobierno Federal.
- Secretaría de Energía. (2019). *Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional*. Ciudad de México: Gobierno Federal.

# Separación de una mezcla de fenoles no polares mediante un gradiente de disolventes por cromatografía de líquidos de alta eficiencia

Dra. Ana María Núñez Gaytán<sup>1</sup>, Dra. María Elena Núñez Gaytán<sup>2</sup>, I.Q. Alfonso Lemus Solorio<sup>3</sup>, I.Q. Víctor Jesús Sagrero Mora<sup>4</sup>

**Resumen**—Se ha desarrollado un método analítico por cromatografía de líquidos de alta eficiencia para la determinación de cloro y nitrofenoles al nivel de trazas ( $\mu\text{g/L}$ ) en agua, empleando un gradiente de elución de fase reversa y un detector ultravioleta (UV). Se empleó un método de Extracción en Fase Sólida (EFS), que implicó el diseño de un sistema bidimensional de precolumnas acoplado con la cromatografía de líquidos de alta eficiencia (CLAE) con el fin de efectuar la preconcentración, purificación y aislamiento de los solutos en matrices acuosas ambientales. Estos compuestos fenólicos son considerados contaminantes prioritarios por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA); los compuestos son: 4,6-dinitro-2-metilfenol, 2,4-dimetilfenol, 4-cloro-3-metilfenol, 2,4-diclorofenol, 2,4,6-triclorofenol y pentaclorofenol. El método desarrollado es simple, rápido, exacto y preciso. Se obtuvieron recuperaciones mayores del 90 % para los fenoles 4,6-dinitro-2-metilfenol, 2,4-diclorofenol y 2,4,6-triclorofenol, aproximadamente 80 % para el pentaclorofenol y 52 % para el 2,4-dimetilfenol. Además, se obtuvo una precisión ( $\text{CV} < 5 \%$ ) aceptable para todos los solutos a estos niveles de concentración.

**Palabras clave**— compuestos fenólicos, gradiente de elución, sistema de precolumnas, cromatografía de líquidos de alta eficiencia.

## Introducción

Los derivados fenólicos cloro, nitro y alquilo son ampliamente utilizados en diversos procesos químicos como intermediarios en la fabricación de plásticos, colorantes, pesticidas y medicamentos. Así, la presencia de estos compuestos en numerosos efluentes industriales ha dado origen a la contaminación de aguas superficiales y potables. Por su alta toxicidad para los organismos vivos y para el hombre, varios compuestos fenólicos han sido clasificados como contaminantes prioritarios y deben ser monitoreados continuamente, en ocasiones a muy bajos niveles de concentración, en matrices acuosas (USEPA, 1980). Este problema ha derivado en la necesidad de realizar un estricto control de los productos potencialmente peligrosos en el agua al desarrollar métodos sensibles y eficientes que permitan monitorear contaminantes traza en agua.

Las técnicas analíticas más utilizadas en la determinación cuantitativa de fenoles son los métodos cromatográficos. La cromatografía de gases es una técnica analítica poderosa de alta resolución en la determinación de clorofenoles y los detectores empleados como el de ionización de flama, el de captura de electrones y la espectrometría de masas son altamente sensibles. Sin embargo, debido a la alta polaridad del fenol y algunos clorofenoles, estos tienden a dar picos anchos y coleados. Este inconveniente se evita realizando una etapa de derivatización para transformarlos en analitos menos polares mejorando así sus propiedades cromatográficas. Por su parte, la cromatografía de líquidos de alta eficiencia (CLAE), es una técnica analítica eficiente, sensible, precisa, exacta y de gran capacidad en la separación de isómeros de posición, permite ajustar la selectividad de la separación mediante cambios en la composición de la fase móvil (pH, naturaleza y contenido de disolventes orgánicos).

## Descripción del Método

### Metodología

Para aplicar el método en muestras de aguas naturales se requiere realizar un paso previo de filtración empleando vacío y una membrana de nylon de  $0.45 \mu\text{m}$  de porosidad, previamente sumergida en metanol para minimizar los riesgos de contaminación de la muestra.

### I.Extracción y concentración de los analitos

Este es el pretratamiento de la muestra que se realiza mediante la Extracción en Fase Sólida.

Este paso se efectúa en una precolumna de acero inoxidable ( $30 \times 4.6 \text{ mm D.I.}$ ) empacada con un adsorbente polimérico del tipo estireno-divinilbenceno de  $10 \mu\text{m}$  de tamaño de partícula ( precolumna RP en la figura 1). Este adsorbente es de gran capacidad pero baja selectividad.

<sup>1</sup> Dra. Ana María Núñez Gaytán es Profesora e Investigadora de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [amnunez@umich.mx](mailto:amnunez@umich.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dra. María Elena Núñez Gaytán es Profesora e Investigadora de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [enunez@umich.mx](mailto:enunez@umich.mx)

<sup>3,4</sup> Alfonso Lemus Solorio y Víctor Jesús Sagrero Mora son Pasantes de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

La muestra es acidificada a pH 2 para que los solutos queden retenidos en su forma molecular por el adsorbente no polar. Una bomba isocrática (P<sub>2</sub>) permite pasar la muestra a través de la precolumna, ésta última se encuentra montada en una válvula de conmutación (válvula A) como se muestra en la figura 1.

El volumen de muestra que se carga en la precolumna es de 50 mL, con el cuál ninguno de los analitos se fuga de la precolumna.

### II. Limpieza del extracto

Debido a la baja selectividad del adsorbente polimérico, es necesario efectuar un paso de limpieza del extracto, para ello se aprovechan las propiedades ácido-base de los fenoles y la característica de los adsorbentes poliméricos de retener muy poco a los compuestos ionizados. Los valores de los pK<sub>a</sub> en agua de los seis fenoles: 4,6-dinitro-2-metilfenol (pK<sub>a</sub> 4.35), 2,4-dimetilfenol (pK<sub>a</sub> 10.58), 4-cloro-3-metilfenol (pK<sub>a</sub> 9.55), 2,4-diclorofenol (pK<sub>a</sub> 7.85), 2,4,6-triclorofenol (pK<sub>a</sub> 6.42) y pentaclorofenol (pK<sub>a</sub> 5.26).

La limpieza del extracto se efectúa transfiriendo los fenoles con una mezcla metanol-sosa, desde la precolumna de fase reversa hacia una segunda precolumna (20 x 2 mm D.I.), empacada con un intercambiador de aniones de 10 µm y colocada en una segunda válvula de conmutación ( precolumna AX en válvula B de la figura 1). Las condiciones óptimas para la transferencia son con 25 mL de una mezcla metanol-sosa (pH 11) 40:60 v/v.

### III. Separación y análisis de la mezcla de fenoles

La separación y determinación cromatográfica de los analitos se realiza acoplando en línea la precolumna aniónica con la columna analítica (RP-HPLC) (150 x 4.6 mm D.I.) empacada con una fase reversa C-18, (Spherisorb Ods-2) de 5 µm de tamaño de partícula. Se utilizó un gradiente de disolventes acetonitrilo-agua (pH 4.5), con un buffer de acetatos. El flujo usado fue de 1 mL/min. La detección de los analitos se realizó con un detector UV. Se fijó la longitud de onda de detección a 270 nm que es un valor típico para la detección de fenoles (Puig, Barceló, 1996).

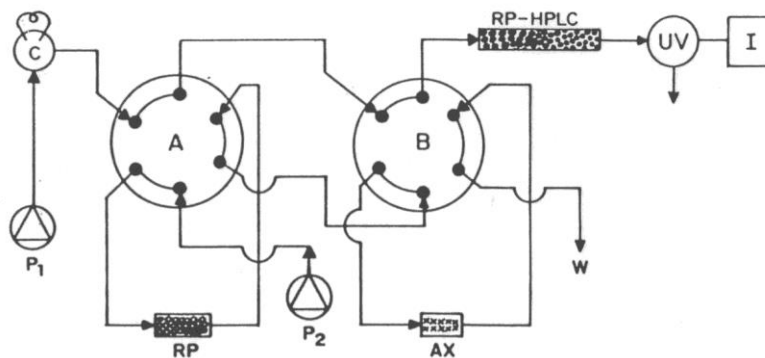


Figura 1. Sistema experimental en línea para efectuar la preconcentración, limpieza y análisis de fenoles. P<sub>1</sub> : sistema HPLC para gradiente binario, P<sub>2</sub>: bomba isocrática, A y B: válvulas de conmutación, C: inyector, W: deshechos, UV: detector ultravioleta , RP: precolumna polimérica de extracción, AX: precolumna aniónica de purificación, RP-HPLC: columna analítica C-18.

### Resultados

El análisis de la muestra concentrada y purificada se realiza acoplando en línea la precolumna aniónica con una columna analítica de alta eficiencia. Para lograr una buena separación de la mezcla de los seis fenoles era necesario determinar la composición adecuada de la fase móvil tal que permitiera efectuar la elución de los solutos, es decir la transferencia en línea de los analitos de la precolumna aniónica hacia la columna analítica y su posterior separación cromatográfica. Al efectuar diversos ensayos se observó que con la corrida isocrática no se logra obtener una resolución aceptable de la mezcla de fenoles hidrofóbicos. Los primeros solutos (nitrofenoles y monoclorofenoles) eluyen rápidamente mientras que los fenoles multiclorados tienen tiempos de retención muy largos y dan lugar a picos excesivamente anchos y difíciles de integrar. Además, como este método se desarrolló para aplicarlo en muestras de agua residuales y superficiales, se pretendió que los tiempos de retención de los primeros solutos eluidos fueran relativamente grandes con el objeto de que todas las interferencias presentes en la matriz, no eliminadas durante los procesos de preconcentración y limpieza, y que generalmente eluyen a tiempos de retención muy cortos, pudieran interferir en el análisis y detección de los solutos de interés. En efecto, cuando se trabaja con muestras de aguas naturales, es común observar al principio del cromatograma la elución de un gran pico de matriz que desciende muy lentamente y dificulta o hace imposible la cuantificación precisa de los analitos poco retenidos.

Por esta razón, se ensayó la elución en gradiente, siendo la separación cromatográfica más adecuada la mostrada en la figura 2.

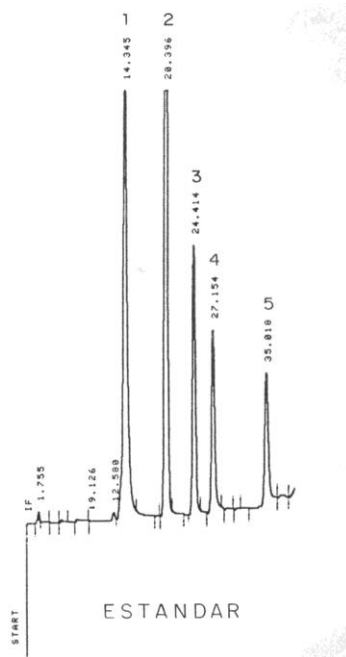


Figura 2. Separación de la mezcla de fenoles con gradiente de elución usando como fase móvil: Fase A: acetonitrilo-agua(pH 4.5) (15:85) v/v, y la fase B: acetonitrilo-agua(pH 4.5) (70:30). Buffer de ácido acético- acetato de sodio. El tiempo de separación es de aproximadamente 40 minutos. Flujo 1 mL/min, detector UV. Sensibilidad 0.05 AUFS. El orden de elución de los analitos es: 1) 4,6-dinitro-2-metilfenol, 2) 2,4-dimetilfenol, 3) 4-cloro-3-metilfenol, 4) 2,4-diclorofenol, 5) 2,4,6-triclorofenol y 6) pentaclorofenol. El gradiente usado es el siguiente:

Tiempo (min)	0	35	50
% B	8	60	60

La evaluación estadística de este método desarrollado para la determinación de trazas de cloro y nitrofenoles en agua mediante el empleo de un sistema bidimensional de precolumnas acopladas en línea con la cromatografía de líquidos permitió determinar su precisión y exactitud, los cuáles se determinaron al analizar 8 réplicas de agua dopada con los fenoles a una concentración de 13.3 µg/L. (Tabla 1 )

Compuesto	% de recobro	% Coeficiente de variación (CV)
4,6-dinitro-2-metilfenol	95.2	1.8
2,4-dimetilfenol	52.6	2.5
4-cloro-3-metilfenol	94.4	2.0
2,4-diclorofenol	94.6	1.1
2,4,6-triclorofenol	100.3	2.6
pentaclorofenol	82.2	2.8

Tabla 1. Precisión y exactitud del método

Intervalo lineal del método.- Este parámetro debe estudiarse adecuadamente cuando se analizan trazas de analitos. Representa el intervalo lineal de concentraciones en el cual se cumple la proporcionalidad entre la concentración de analito y su respuesta. Dentro de este intervalo lineal se puede determinar el compuesto de interés por interpolación. El estudio de la linealidad de este método desarrollado se analizaron muestras de agua grado cromatográfico dopadas con cada uno de los seis fenoles empleando un intervalo de concentraciones de 1.33 a 100 µg/L. El método es lineal en el intervalo de concentraciones de ~ 1.3 a ~ 90 µg/L.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Se desarrolló un método simple y eficiente para la determinación de cloro, nitro y metilfenoles en agua. En esta metodología la manipulación de la muestra es mínima por lo que se favorece la precisión de las determinaciones y se reducen los riesgos para el analista. Una ventaja adicional es que el método puede ser casi completamente automatizado utilizando válvulas de conmutación activadas mediante señales eléctricas, por lo cual resulta idóneo para emplearse en análisis de rutina.

#### *Conclusiones*

La determinación cuantitativa de trazas de cloro y nitrofenoles en agua a niveles de trazas (µg/L) se puede realizar de manera simple, rápida y eficiente empleando un método en línea de EFS acoplada a la cromatografía de líquidos. Esta metodología desarrollada permite minimizar los riesgos de pérdida y contaminación de la muestra. El método es lineal en el intervalo de concentraciones de ~ 1.3 a ~ 90 µg/L. La precisión de recuperación es aceptable (CV < 5 %) y la exactitud obtenida para cinco de los fenoles se considera buena para estos niveles de concentración. Además, la recuperación obtenida para los solutos 4,6-dinitro-2-metilfenol, 4-cloro-3-metilfenol, 2,4-diclorofenol y 2,4,6-triclorofenol es > 90 % en el intervalo de concentraciones estudiado. La recuperación del pentaclorofenol es de ~ 80 % y es aceptable ya que la alta hidrofobicidad de este analito dificulta su recuperación cuantitativa.

### **Referencias**

USEPA. Ambient Water Quality Criteria for Chlorinated Phenols, United. States. Environmental Protection Agency, EPA 440/5-80-032. A1-C124, Washington D.C. (1980).

D. Puig. D. Barceló. Comparison of different sorbent materials for on-line liquid-solid extraction followed by liquid chromatographic determination of priority phenolic compounds in environmental waters, J. Chromatogr. A, 733 (1996) 371-381.



## Estudio de la eficiencia de una membrana polimérica fosfatada utilizada en la separación de Au(III) en medio de HCl 5 M

Dra. María Elena Núñez Gaytán<sup>1</sup>, Dra. Ana María Núñez Gaytán<sup>2</sup>, I. Q. Alfonso Lemus Solorio<sup>3</sup> y I. Q. Víctor Jesús Sagrero Mora<sup>4</sup>.

**Resumen**— El oro es un metal valioso. Hoy día, se tiene interés en la recuperación de este metal de fuentes primarias y secundarias (basura electrónica). Las técnicas de separación a base de membranas han incrementado su importancia ya que mediante la modificación de sus propiedades físicas y químicas dan como resultado su capacidad de separación de los analitos de interés. En este trabajo se estudió la eficiencia en la separación y recuperación de trazas de oro en HCl 5 M mediante un sistema de membranas poliméricas. Para ello, se sintetizaron membranas con diferente composición del soporte polimérico, plastificante y acarreador. El polímero utilizado fue el triacetato de celulosa y como acarreador y plastificante un fosfato orgánico (tris(2-etil-hexil)fosfato). Se utilizó una celda de dos compartimentos separados por la membrana polimérica y con una agitación de 500 rpm. El ciclo de operación del sistema fue de 180 minutos. La fase de alimentación contenía 0.2 mM de oro(III) en un medio concentrado de ácido clorhídrico 5 M y como fase de recuperación una solución salina. La membrana con mayor eficiencia presentó una composición del acarreador de 53.3% de tris(2-etil-hexil)fosfato. La concentración de oro se midió con un espectrofotómetro UV-Vis a una longitud de onda de 313 nm. Se observó que la recuperación de oro es del 76% en un ciclo de operación. El acarreador demostró ser eficiente para la recuperación del metal en un medio concentrado de ácido clorhídrico 5 M.

**Palabras clave**— Eficiencia de una membrana, permeabilidad, separación de metales preciosos, membranas poliméricas, acarreadores fosforados.

### Introducción

El oro es un metal valioso por su importancia en la economía mundial, predomina como metal nativo y los metales con que frecuentemente se asocia son plata, cobre, fierro, rodio y platino (Evans, 1975). Además por sus propiedades como su excelente conductividad térmica y eléctrica; y maleabilidad, es empleado en microprocesadores de computadoras y dispositivos electrónicos (Kirk-Othmer, 1994). En años pasados, una cantidad considerable de computadoras se vendieron en el mundo, de las cuales un importante porcentaje se reciclaron para la recuperación de oro y otros metales asociados. Por ello, la importancia de recuperar el oro, aún en nivel de trazas a partir de materiales de fuentes primarias o secundarias. El oro es un metal que en forma natural se encuentra asociado a metales como plata, paladio y platino. En sus aplicaciones industriales, especialmente en electrónica, se encuentra comúnmente acompañado de hierro, plata, cobre, paladio y zinc. El oro tiene como propiedades importantes que es estable e inalterable con el aire y la mayoría de las soluciones acuosas; incluyendo ácidos fuertes. El oro es soluble en agua regia (mezcla 3:1 de ácido clorhídrico y ácido nítrico) y en medios cloruro formando un ión complejo. El oro en medios ácidos concentrados en ión cloruro forma el clorocomplejo  $AuCl_4^-$ . La figura 1, muestra la estructura geométrica cuadrado plana que presenta el clorocomplejo de oro(III). En medios concentrados de ácido clorhídrico se forma  $HAuCl_4$ . Siendo el oro un metal precioso, la recuperación de trazas del metal a partir del reciclaje de fuentes secundarias (desperdicios electrónicos) ha incrementado el estudio de métodos de separación. Entre los métodos de separación, recuperación o preconcentración tenemos la extracción líquido-líquido o extracción por solventes y la separación mediante membranas poliméricas.

Los sistemas de separación por membranas poliméricas son actuales y novedosos debido a las grandes ventajas que presentan como son bajos costos de operación, utilizar extractantes o acarreadores baratos y selectivos, además disminuyen la cantidad de disolventes orgánicos. En caso contrario, la extracción líquido-líquido emplea grandes cantidades de diluentes orgánicos, los cuales generalmente presentan características de toxicidad. En estos sistemas es precisamente la membrana polimérica, la que separa dos fases líquidas (Geankoplis, 2005). El analito de interés debe migrar de una fase a la otra a través de la membrana. Las membranas poliméricas se emplean principalmente para la separación de especies metálicas a nivel de trazas; así como para su concentración o enriquecimiento. Hay varios métodos para permitir que las sustancias atraviesen una membrana. Ejemplos de estos métodos son la aplicación de alta presión, el mantenimiento de un gradiente de concentración y la introducción de un potencial eléctrico. La membrana funciona como una pared de separación selectiva. Ciertas sustancias pueden atravesar la membrana, mientras que otras no (Danesi, 1984).

<sup>1</sup> Dra. María Elena Núñez Gaytán, Profesora-Investigadora, Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán México. [enunez@umich.mx](mailto:enunez@umich.mx) (autor corresponsal)

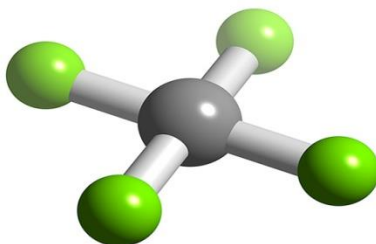


Figura 1. Representación del ión complejo  $\text{AuCl}_4^-$

Una membrana polimérica de inclusión (MPI) se sintetiza con tres componentes: polímero, plastificante y acarreador. El acarreador es esencialmente el responsable de transportar la especie de interés a través de la membrana. El soporte polimérico le proporciona a la membrana fuerza mecánica, mientras que el plastificante le provee elasticidad y flexibilidad. En ocasiones el acarreador también funciona como plastificante (Sugiura, 1993). Un ejemplo, es el tris(2-etil-hexil)fosfato, TEHP, el cuál es capaz de proporcionar elasticidad y flexibilidad a la membrana y ser eficiente en la separación de oro (figura 2).

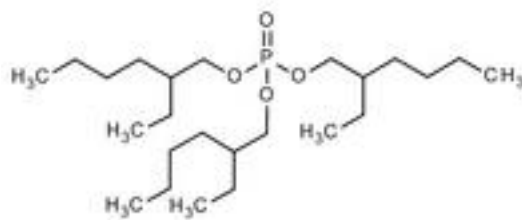


Figura 2. Estructura química del acarreador y plastificante tris(2-etil-hexil)fosfato.

### Descripción del Método

#### *Reactivos y material utilizados*

Se utilizó una celda de dos compartimentos separados por la membrana polimérica. La fase de alimentación se preparó a partir de una solución de oro certificada de 1025 ppm en HCl al 5% marca Aldrich. La fase de recuperación contenía una solución salina de NaCl 0.1M.

Todos los reactivos utilizados son grado analítico o superior.

#### *Preparación de la membrana.*

Las membranas poliméricas se prepararon mezclando triacetato de celulosa (soporte polimérico) y el tris(2-etil-hexil)fosfato como acarreador y plastificante; los que se disuelven con un diluyente orgánico volátil. La membrana se forma después de eliminar el diluyente orgánico. Se utilizó diclorometano como solvente orgánico.

#### *Celda de permeación.*

Las membranas sintetizadas se colocan en medio de una celda de permeación de dos compartimentos; separando las fases de alimentación y recuperación (figura 3). Ambas fases se agitan en condiciones de tener un mezclado uniforme. El ciclo de operación fue de 3 horas (180 min).

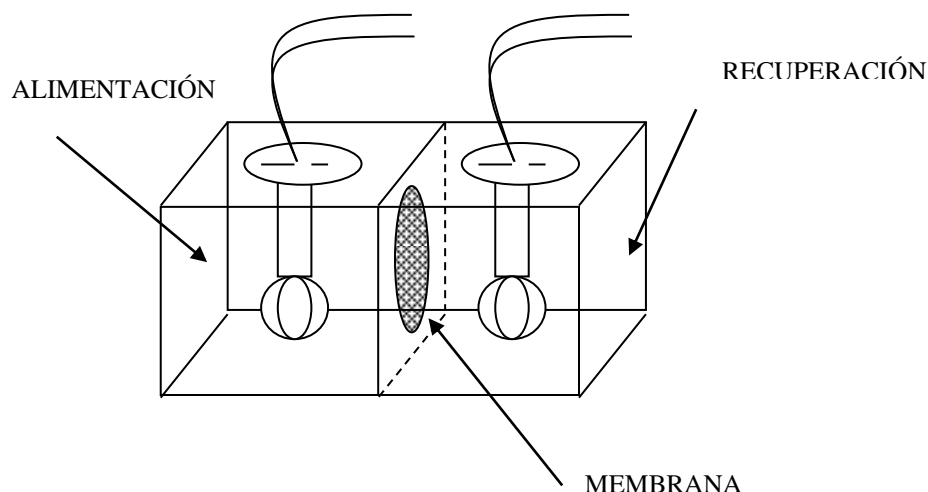


Figura 3. Descripción esquemática de la celda de permeación utilizada para el proceso de separación por membranas poliméricas

#### *Eficiencia de la membrana*

Se sintetizaron membranas poliméricas de inclusión con diferente composición del fosfato orgánico y del triacetato de celulosa. Las membranas se colocan en medio de una celda de permeación de dos compartimentos, separando las fases de alimentación y recuperación. Ambas fases se agitan mediante unos motores colocados en la parte superior a una velocidad de 500 rpm para asegurar que las fases tienen un mezclado uniforme. Se tomaron muestras a diferentes intervalos de tiempo durante el transcurso del experimento para evaluar la separación del metal.

La eficiencia de cada membrana en la extracción de oro se evaluó con la determinación de la permeabilidad de la membrana. La concentración de oro se midió con un espectrofotómetro UV-Vis a una longitud de onda de 313 nm.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Se determinó el transporte de oro para 12 membranas poliméricas de inclusión preparadas con diferente composición de triacetato de celulosa (polímero) y del fosfato orgánico (plastificante y acarreador) en una celda de permeación. La fase de alimentación contenía trazas de Au(III) en el nivel de  $2 \times 10^{-4}$  M en ácido clorhídrico 5 M. La solución de recuperación fue 0.1 M en medio cloruro. Se demostró que el medio cloruro es eficiente en la re-extracción del oro. La tabla I, muestra los valores de permeabilidad para las diferentes membranas. De esta manera, la membrana óptima es la que presenta el valor de permeabilidad más elevado. En la figura 4, se observa que la membrana de composición 46.7% de triacetato de celulosa y un 53.3% de tris(2-etilhexil)fosfato es la más eficiente. La membrana óptima separó un 76% del metal en un ciclo de operación de 180 minutos. La tabla 2 y figura 5, representan el perfil de concentraciones de la variación de Au(III) en las fases de alimentación y recuperación. La concentración se expresa en fracción molar del metal en cada fase,  $F/C_0$  para la fase de alimentación y  $S/C_0$  para la fase de recuperación.

Tabla 1. Eficiencia de las membranas. Valores de permeabilidad  $P_F$  para diferentes composiciones de membranas. TAC: triacetato de celulosa. TEHP: tris(2-etil-hexil)fosfato.

MEMBRANA	%TAC	%TEHP	$P_F$ cm/min
M1	60	40	0.112
M2	56.9	43.1	0.116
M3	55.1	44.9	0.125
M4	52.5	47.5	0.133
M5	50	50	0.144
M6	48.6	51.4	0.151
M7	47.4	52.6	0.159
M8	46.7	53.3	0.17
M9	45	55	0.165
M10	42.4	57.6	0.153
M11	41	59	0.148
M12	39.9	60.1	0.138

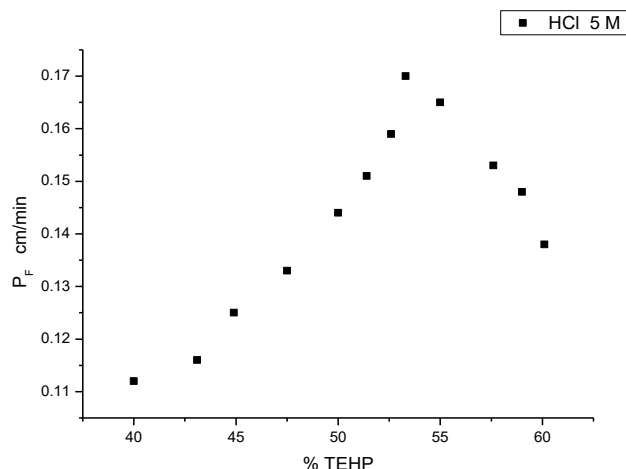


Figura 4. Variación de la permeabilidad ( $P_F$ ) con respecto a la concentración de TEHP, tris(2-etil-hexil)fosfato, para la recuperación de oro a través de la membrana.

Tabla 2. Transporte de Au(III) a través de la membrana óptima. Alimentación:  $2 \times 10^{-4}$  M de Au(III) en HCl 5 M. Recuperación: NaCl 0.1 M. Ciclo de operación: 180 min.

Tiempo min	[Au(III)], ppm Alimentación	[Au(III)], ppm Recuperación	$[Au]_F / Au_0$ Fracción molar Alimentación	$[Au]_S / Au_0$ Fracción molar Recuperación
0	39.4	0	1	0
30	31.05	6.15	0.788	0.1561
60	25.20	12.871	0.6396	0.3267
90	19.371	18.915	0.4916	0.48
120	14.056	23.075	0.3567	0.5857
150	10.974	26.775	0.2785	0.6796
180	8.91	29.862	0.2261	0.758

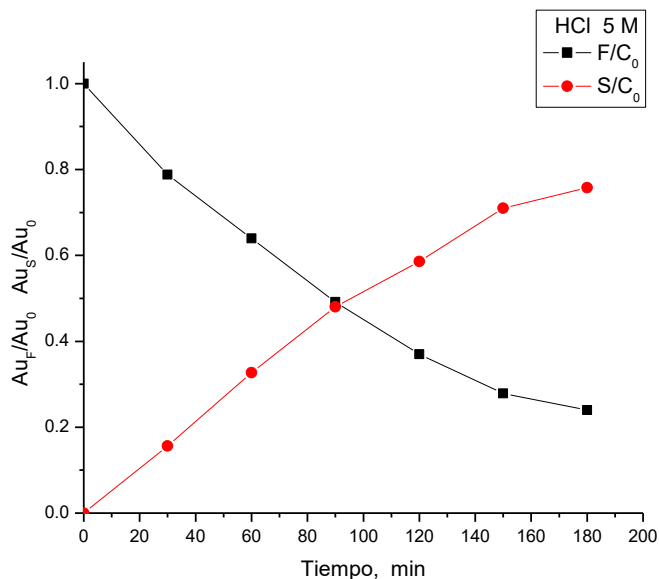


Figura 5. Transporte de Au(III) a través de la membrana. Alimentación: Au(III) en HCl 5 M. Recuperación: NaCl 0.1 M. Ciclo de operación: 180 min.

### Conclusiones

En un sistema de membranas poliméricas se demostró la eficiencia del tris(2-etil-hexil)fosfato, TEHP, en la separación de oro. El acarreador es un extractante fosforado que tiene como ventaja que se comporta también como plastificante. El ensayo de recuperación de Au(III) a nivel de trazas a partir de un medio 5 M en ácido clorhídrico mediante un proceso de separación por membranas poliméricas mostró que después de un ciclo de operación de 180 minutos se tiene una recuperación del 76% del metal. La mayor eficiencia se reportó con una membrana de composición aproximada de 53.3 % de tris(2-etil-hexil)fosfato acarreador.

### Referencias

- Evans A. G., Henley K. J., "Gold ore mineralogy and its relations to metallurgical treatment," *Miner. Sci. Eng.*, Vol. 7, No. 4, 1975.
- Kirk-Othmer. "Encyclopedia of chemical technology," Editorial Wiley & Sons, Vol. 12, 1994.
- Geankoplis C. J. "Procesos de transporte y operaciones unitarias," CECSA, 2005.
- Danesi P. R., "Separation of metal species by supported liquid membranes," *Sep. Sci. Technol.*, No. 19, 1984.
- Sugiura M. y Hirata H. "Effect of phospholipids on carrier-mediated transport of lanthanide ions through cellulose triacetate membranes," *Sep. Sci. Tech.*, Vol. 28, No. 10, 1993.

### Notas Biográficas

<sup>1</sup> **Dra. María Elena Núñez Gaytán.** Profesora investigadora en la Facultad de Ingeniería Química. UMSNH. Morelia, Michoacán, México.

<sup>2</sup> **Dra. Ana María Núñez Gaytán.** Profesora investigadora en la Facultad de Ingeniería Química. UMSNH. Morelia, Michoacán, México.

<sup>3</sup> **I. Q. Alfonso Lemus Solorio.** Pasante en la Facultad de Ingeniería Química de la UMSNH.

# IMPACTO DE LA GLOBALIZACIÓN Y APERTURA COMERCIAL SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE VIDA DE LOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DEL MUNICIPIO DE LA BARCA, JALISCO

Dr. José Manuel Núñez Olivera<sup>1</sup>, M.C. Rodolfo Cabral Parra<sup>2</sup>, M.C. Miguel Ángel Noriega García<sup>2</sup>,  
M.C. Sonia Navarro Pérez<sup>3</sup>, M.A. Josefina Elizabeth Godínez Chavoya<sup>2</sup>,  
Dr. Armando Antonio Domech González<sup>1</sup>, M.C. Sandra Eva Lomelí Rodríguez<sup>1</sup>

**Resumen.** Con el propósito de determinar el impacto que la Globalización y Apertura Comercial, tuvieron sobre la Productividad y Calidad de Vida durante el periodo 1982-2018 entre los diversos tipos de productores agropecuarios identificados en el Municipio de La Barca, en la Región Ciénega de Jalisco, se desarrolló este estudio. Los resultados señalan diferencias estadísticas significativas para la productividad por tipo de productor, no así para la calidad de vida; los productores grandes reportan los mayores rendimientos. En calidad de vida, no se observaron diferencias significativas evidentes, ya que los diversos productores expresaron tener una calidad de vida satisfactoria en la que el dinero es parte fundamental, pero no decisiva. Se concluye que la Globalización y Apertura Comercial han influido decisivamente para el establecimiento de condiciones económicas que propicien una mayor productividad, pero esto no se ha manifestado necesariamente en mayor calidad de vida para los productores presentes en el municipio.

**Palabras clave.** Globalización, Apertura Comercial, Productividad, Calidad Vida, Productores Agropecuarios, La Barca, Jalisco.

## Introducción

La Región Ciénega de Jalisco es la tercera en términos de importancia por su aporte al PIB Agropecuario jalisciense (sólo atrás de las regiones de los Altos Norte y Sur), que reportan una amplia trayectoria en este sentido. La importancia de esta región ha ido creciendo paulatinamente, hasta el grado de ser una muy importante productora de bienes agrícolas y pecuarios y ser una irremplazable fuente de empleos en estos sectores. Sin embargo, es evidente en esta zona que las marcas comerciales y empresas extranjeras se han apropiado del sector, dejando en segundo término a las empresas nacionales que laboran en este rubro. Así, es evidente que los precios pagados por los productos agropecuarios producidos en la Ciénega, son pagados por debajo de las expectativas; precios que muchas de las veces no cumplen con las condiciones mínimas requeridas por los propios productores para incrementar sus ingresos y tener una vida digna. A esta situación se añade el hecho de que la gran mayoría de los empleos creados en el sector se caracterizan por sus bajos salarios y las excesivas jornadas laborales diarias. Atendiendo a este contexto, el estudio planteó el siguiente objetivo: Determinar el impacto que la Globalización y la Apertura Comercial, tuvieron sobre la

---

<sup>1</sup> Dr. José Manuel Núñez Olivera. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega. CUCIÉNEGA). [nunezoliv@yahoo.com.mx](mailto:nunezoliv@yahoo.com.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> M.C. Rodolfo Cabral Parra. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario del Norte. CUNORTE). [rcabral77@hotmail.com](mailto:rcabral77@hotmail.com)

<sup>2</sup> M.C. Miguel Ángel Noriega García. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario del Norte. CUNORTE). [miguel8x8@hotmail.com](mailto:miguel8x8@hotmail.com)

<sup>3</sup> M.C. Sonia Navarro Pérez. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. CUCBA). [snavarro@gmail.com](mailto:snavarro@gmail.com)

<sup>2</sup> M.C. Josefina Elizabeth Godínez Chavoya. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario del Norte. CUNORTE). [godinez@cunorte.udg.mx](mailto:godinez@cunorte.udg.mx)

<sup>1</sup> Dr. Armando Antonio Domech González. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega. CUCIÉNEGA). [domech@hotmail.com](mailto:domech@hotmail.com)

<sup>1</sup> M.C. Sandra Eva Lomelí Rodríguez. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega. CUCIÉNEGA). [selomeli@cuci.udg.mx](mailto:selomeli@cuci.udg.mx)

Productividad y Calidad de Vida durante el periodo 1982-2018 entre los diversos tipos de productores agropecuarios identificados en el Municipio de La Barca, en la Región Ciénega de Jalisco.

### Descripción del método

Para el cumplimiento del objetivo, se entrevistaron a los integrantes de la cadena productiva agropecuaria del municipio: 30 productores (en función de la cantidad y calidad de insumos, tecnología, infraestructura y equipo utilizados en su explotación), 10 empresarios y 20 trabajadores del ramo, 3 autoridades municipales, 3 investigadores del ramo y 10 consumidores de los diversos productos obtenidos. A cada uno de ellos, se les cuestionó acerca de su percepción personal acerca de las condiciones productivas agropecuarias presentes, así como de la comercialización y distribución de los productos elaborados. Las variables específicas analizadas fueron las siguientes: cantidad y calidad de animales y tierras agrícolas explotados; tipo de productor en función de sus insumos, infraestructura y tecnología utilizada en sus explotaciones; sistemas de producción implementados por tipo de productor; productividad (reportada en una de tres opciones: elevada, mediana y pobre), presencia de compradores, comercializadores y distribuidores de los diversos productos agropecuarios producidos; tipos de empleos y salarios percibidos, explotaciones abandonadas, cantidad de tierras rentadas y calidad de vida (reportada como Satisfactoria y No Satisfactoria por los mismos entrevistados). La productividad se midió en función de la cantidad de producto obtenido en base a los insumos utilizados; en tanto que la calidad de vida se midió en base a la respuesta de los productores acerca de su satisfacción personal por los logros con los que cuentan u obtienen de sus explotaciones y tareas agropecuarias. La estructura productiva manejada en la década de los 80's y 90's, se obtuvo del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO, 1985). Los datos fueron analizados mediante Estadística Descriptiva y Pruebas Ji Cuadrada ( $\chi^2$ ) por tipo de productor.

### Marco Teórico

El año de 1982, bajo la administración de Miguel de la Madrid Hurtado (MMH), significó el inicio de la era globalizadora en nuestro país, que se mantuvo durante 36 años (1982-2018), y que recién terminó con el arranque de la administración de Andrés Manuel López Obrador (AMLO) en el año 2019, y que le está dando un viraje completo a las ideas fundamentales del neoliberalismo.

Antes del año 1982 (periodo identificado como pre-globalizador), el crecimiento promedio anual del Producto Interno Bruto (PIB, que en términos generales significaría la riqueza generada por un país), fue del 6.13%, contra sólo el 2.35% después de este año y hasta el 2018 (periodo identificado como post-globalizador). Basados en estos promedios, esto implicaría que el periodo pre-globalizador presentó un mayor crecimiento (61.66%) comparado con el periodo post-globalizador (Núñez, et al, 2018).

Por otra parte, el periodo comprendido entre los años de 1958 a 1970, que comprendió los sexenios de Adolfo López Mateos (6.73%) y Gustavo Díaz Ordaz (6.75%), representaron el periodo de mayor crecimiento pre-globalizador de nuestro país y de su historia, ya que nunca se ha vuelto a crecer a ese ritmo.

En contraparte, el periodo de menor crecimiento antes de las prácticas globalizadoras de 1982 implementadas en el país, se dio en el periodo de Lázaro Cárdenas del Río (4.52%) que gobernó al país en el periodo 1934 – 1940. Después de la implementación de la Globalización (ocurrida como ya se mencionó en el año de 1982), el periodo de Carlos Salinas de Gortari (3.91%), presentó la mayor tasa de crecimiento anual, no alcanzando sin embargo, el crecimiento logrado antes de 1982.

En cuanto al periodo post-globalizador, las administraciones de Miguel de la Madrid Hurtado (1982 – 1988) y de Felipe Calderón Hinojosa (2000 – 2006), presentaron las menores tasas de crecimiento post-globalización del PIB, llegando a ser de sólo 0.18% y 1.8% respectivamente.

La realidad de los números indica que si nos basamos exclusivamente en la riqueza generada, en el periodo post-globalizador se disminuyó hasta en un 61.66% el PIB comparado con el periodo pre-globalizador; lo que indica evidentemente, que se obtuvieron mejores resultados antes de la implementación de la globalización en nuestro país, y por lo tanto, la Globalización no provocó mejores resultados económicos.

La misma tendencia o situación se observa en cuanto a la calidad de vida de los productores antes y después del inicio de la globalización (1982), ya que en el periodo pre-globalizador se observaban prácticas orientadas hacia un mayor desarrollo humano, en tanto que en el periodo post-globalizador se priorizó el poder del dinero.

### Resultados y Discusión

Los resultados indican de manera general, que las condiciones en cuanto a la presencia de los tipos de productores se han modificado de forma sustancial, como consecuencia de las nuevas condiciones económicas imperantes no sólo en México, sino en el mundo en general. Así, los medianos productores han crecido en presencia de manera evidente (+32%), en tanto que los grandes productores han crecido de forma moderada (+2%); estos porcentajes los han sufrido de forma decreciente los pequeños productores, que han visto disminuir su presencia de forma dramática (-34%). Esta nueva estructura productiva, es un claro ejemplo de que las condiciones no sólo económicas, sino sociales y aún medioambientales se han transformado sustancialmente.

Tipo de productor	Clasificación FIRCO 1985-1990	Clasificación Obtenida en el estudio	Diferencia
Grande (gp)	10%	12%	+2%
Mediano (mp)	30%	62%	+32%
Pequeño (pp)	60%	26%	-34%
TOTAL	100%	100%	

Cuadro 1. Presencia de productores agropecuarios en el municipio de La Barca, Jalisco

Los resultados señalan diferencias estadísticas significativas para la productividad por tipo de productor, no así para la calidad de vida; observando que los productores grandes reportaron los mayores rendimientos productivos. En lo referente a la calidad de vida, no se observaron diferencias significativas evidentes, ya que los diversos tipos de productores expresaron tener una calidad de vida satisfactoria en la que el dinero es parte fundamental, pero no decisiva para esto.

Tipo de Productor	Porcentaje de Presencia	Productividad	Calidad de Vida
Grande (gp)	12%	Elevada	Satisfactoria
Mediano (mp)	62%	Mediana	Satisfactoria
Pequeño (pp)	26%	Pobre	No satisfactoria
TOTAL	100%	Mediana	Satisfactoria

Cuadro 2. Presencia de productores agropecuarios, productividad y calidad de vida por tipo de productor

Una vez capturadas y analizadas las respuestas de los integrantes de la cadena productiva agropecuaria en el municipio de La Barca, se obtuvieron las siguientes respuestas.

Numero	Aspecto o Factor	Porcentaje Presencia
1	Falta de Uso de Tecnología, Infraestructura y equipo o maquinaria adecuada en las Explotaciones	80%
2	Uso Excesivo de Agroquímicos (Fertilizantes y Herbicidas Químicos)	85%
3	Débil Industria Agropecuaria Nacional (marcas extranjeras en detrimento de marcas nacionales)	90%
4	Escasa Promoción del Trabajo Conjunto o Integrador entre Productores, Industria y Universidades (sector educativo)	80%



5	Ausencia de Diagnósticos acerca de las Necesidades Reales para Crecer y el Impacto Económico Generado a partir de los recursos y carencias identificadas en localidades, regiones, municipios y Estados	90%
---	---	-----

Cuadro 3. Situación actual del sector agropecuario en el Municipio de La Barca, Jalisco, señalados por productores, empresarios, investigadores y/o académicos.

En el cuadro 4 se observa una correlación positiva entre los tipos de productores y el porcentaje de apoyos o subsidios oficiales recibidos por éstos; lo que implica que a mayor cantidad de recursos económicos implementados en sus explotaciones, se obtienen mayores apoyos o subsidios oficiales.

Tipo de Productor	Porcentaje de Apoyos o Subsidios Oficiales Recibidos en el Periodo 2006 - 2012
Pequeños	15%
Medianos	25%
Grandes	60%

Cuadro 4. Obtención de apoyos oficiales por tipo de productor 2015-2018

Las principales problemáticas señaladas por los integrantes del estudio fueron las siguientes:

- Insumos costosos y precios bajos pagados por el producto agropecuario producido, lo que señala limitados márgenes de ganancia y/o utilidad para el productor; observándose una mayor tendencia a esta situación para los productores de menores recursos, coincidiendo en esto con De la Cruz (2017).
- Presencia y crecimiento importante de negocios identificados regionalmente como “Recibas”; que tienen como fin el financiar a los productores con la compra de insumos (mayoritariamente de origen extranjero) y la preparación de su tierra y la siembra de su cultivo. Esto lo logran con la condicionante de que la cosecha les sea entregada y en ese momento, descontar el financiamiento otorgado (añadiendo obviamente los intereses devengados) y cobrarse lo adeudado (Gallegos, 2014). El agravante es que la mayoría de las veces el productor firma el acuerdo o contrato, sin saber el precio que se le pagará por su cultivo, a lo que se le suma el hecho de que el adelanto de efectivo otorgado se paga con intereses que muchas de las veces son demasiado elevados y onerosos para el productor.
- Incremento en el empleo de mujeres, niños y adolescentes, así como de personas adultas (mayores de 60 años), que son “explotados”, con jornadas laborales mayores a las permitidas legalmente y salarios por debajo de lo mínimo permitido, además de otros atropellos laborales como el cambio del día de descanso semanal.
- Jornadas de trabajo sin equipo adecuado o especializado para las tareas a realizar, en donde generalmente son expuestos al manejo de sustancias tóxicas (agroquímicos, fertilizantes y herbicidas), lo que conlleva enormes riesgos de salud, sin que parezca importarles gran cosa a los empleadores.

### Conclusiones

- En este contexto, la situación del campo en la Región de la Ciénega y específicamente en el municipio de La Barca, es propicio para que los productores y trabajadores agropecuarios piensen continuamente en la necesidad de salir de su comunidad en busca de mejores empleos y mejores remuneraciones económicas que permitan mejorar drásticamente su calidad de vida, lo que provoca que este municipio sea un importante expulsor de migrantes no sólo de Jalisco, sino del país en general.
- Si bien es cierto, que existe la percepción entre los productores, empresarios y académicos de la región y municipio de La Barca, que se ha incrementado la productividad, es cierto también que no se ha mejorado sustancialmente la calidad de vida, y por el contrario se ha agudizado la pobreza y desigualdad económica de los pobladores, además de ser evidente el abandono de una cultura tendiente hacia la preservación de los recursos naturales del municipio (básicamente agua y tierras de cultivo).

- Es notorio el hecho de que no existe una verdadera integración entre los diversos eslabones de la cadena productiva agropecuaria (productores, empresarios y académicos), que posibilite mejores condiciones para el incremento de la productividad y con ello a la obtención de mayores recursos y por ende a una mejor calidad de vida en el municipio de La Barca.
- Queda la percepción entre la gente del sector agropecuario del municipio, que la actividad esta “secuestrada” por organismos y/o instituciones extranjeras, dejando con ello fuera a las organizaciones o instituciones nacionales, lo que provoca que la riqueza generada no se quede en el país, con el agravante además, de que los recursos naturales han sido explotados irracionalmente, provocando su escasez o agotamiento.
- Los integrantes de la cadena productiva agropecuaria de La Barca (productores, empresarios y académicos), coinciden en que si se quiere que las cosas cambien para mejorar, es necesaria una mayor vinculación entre los productores, la industria y la academia; señalando que es fundamental que las universidades se “comprometan” más con productores y empresarios para el abordaje y solución a sus principales problemáticas dentro y fuera de sus explotaciones. Y en esta tarea, el diseño de planes y/o estrategias adecuados a cada tipo de productor y de empresa resulta fundamental, ya que cada estrato productivo presenta variadas y diferentes problemáticas.
- La integración e implicación de profesores y estudiantes universitarios, permitiría incrementar la posibilidad de detectar problemáticas y oportunidades de negocio que indiscutiblemente ayudarían a fomentar la visión emprendedora tanto de los productores como de los mismos estudiantes, y con ello un mayor conocimiento y manejo de los diversos mercados para sus productos.
- El hecho de que la cadena productiva trabaje de forma desintegrada e individualizada, ha provocado el que se defina al campo “barquense” como rezagado y desigual, lo que implicaría que si se fomenta y/o ajusta la integración entre los diversos eslabones de la cadena, estaríamos creando condiciones para la transformación gradual del campo en cuanto a su actualización, su competencia y su equidad.
- La implementación de prácticas y/o estrategias de manejo administrativo con una visión sustentable, deben ser una prioridad en las explotaciones agropecuarias del municipio, ya que esto permitiría establecer las bases para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales implicados, incidiendo sobre una mayor productividad y calidad de vida, además de fomentar la preservación de los recursos naturales disponibles.
- En estas condiciones, es asimismo muy relevante el considerar que existen varios “campos” en toda la geografía del país, ya que cada uno de los 32 estados de la república maneja problemáticas muy específicas que requieren la atención puntual de sus especialistas, además de establecer con toda claridad, que dentro de cada estado, región, municipio y localidad, existen varios tipos de productores que se diferencian básicamente en el uso o no de la tecnología, infraestructura y maquinaria o equipo, así como de los recursos implementados y de su calidad, y que por lo mismo manejan y/o afrontan problemáticas muy diversas.
- Es una realidad indudable e irrefutable, el que la Globalización ha provocado un sector agropecuario enormemente desigual e inequitativo, en donde los productores de mayores ingresos se han beneficiado sustancialmente de los apoyos oficiales disponibles, y en contraparte, los productores de menores recursos se han estancado y limitado seriamente en sus condiciones económicas y por ende sociales.
- El hecho de que hasta el 95% de los productores agropecuarios del municipio de La Barca, utilicen insumos extranjeros en sus diversos procesos productivos, ha permitido incrementar la productividad de sus cultivos y animales; sin embargo, queda la percepción entre una buena cantidad de productores que el precio a pagar tanto social como ambientalmente, ha resultado muy elevado, ya que la riqueza generada por este incremento productivo, se ha quedado en unas cuantas manos, dando como resultado un reparto inequitativo o desigual de la riqueza, en donde los que más tienen, han obtenido más ganancias, y los que menos tienen, han pasado situaciones aún mas penosas y/o dramáticas.

### Recomendaciones

- Es necesario acabar de raíz, con los dobles discursos políticos que ensalzan la mentira y la hipocresía, y pensar en esquemas de apoyos y/o subsidios oficiales que lleguen verdaderamente en tiempo y forma, a los productores más necesitados.

- Se deben idear estrategias funcionales que fomenten la confianza mutua entre los mismos productores, empresarios y académicos, para que de forma integral se trabaje organizadamente para la implementación y fortalecimiento de las pequeñas, medianas y grandes explotaciones agropecuarias.
- Se debe fomentar por medio de los gobiernos municipales y estatales, la visión de sustentabilidad en los productores, empresarios y aún los mismos académicos, para así, implementar explotaciones que tengan como fin el incremento de la productividad, buscando un beneficio social y sobre todo, la preservación del medioambiente y los recursos naturales existentes.

### Referencias Bibliográficas

- De la Cruz, G.J.L. 2017. Foro Revisión y Actualización del TLCAN: El campo mexicano. ¿Quién va a desarmar la pistola? Instituto para el Desarrollo Industrial y el Crecimiento Económico, A.C. (IDIC).
- INEGI. 2012. Estadísticas sobre el campo mexicano. Ed. INEGI. México.
- FAO. 2012. Análisis y problemática actual del campo y la agricultura en México. Ed. ONU. Washington, D.C.
- FAO. 2014. Productividad en el Campo Mexicano. ¿Una falacia? Ed. ONU. Washington, D.C.
- Gallegos HJL. 2014. El campo y su desarrollo. Ed. Reverte. Madrid, España.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. 2016. El Campo Mexicano ante los retos de la Globalización.
- Núñez, OJM; Cabral, PR; Noriega, GMA; Godínez, ChJE. (2018). Globalization and Quality of Life in Different Types of Agricultural Producers of the Northern Region of the State of Jalisco, Mexico. RINOE. Journal-Schools of Economic Thought and Methodology, Volumen 2, Número 3. Julio – Diciembre 2018. Cameroon (pp 1-8).
- Núñez, OJM; Cabral, PR; Noriega, GMA. (2018). Trascendencia del Manejo Administrativo y su Relación con la Sustentabilidad en las Explotaciones
- Agropecuarias. E – BOOK Emprendimiento, Negocios y la Responsabilidad Social en las Organizaciones. Facultad de Ciencias Contables y Administrativas (FCCA). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Primera Edición. pp 3418 – 3441. Morelia, Mich.

# Efectos Fiscales y Financieros de la Salida del Régimen de Incorporación Fiscal

María del Mar Obregón Angulo MC<sup>1</sup>, Moreno Neri José de Jesús MA<sup>2</sup>,  
Arellano Zepeda Santiago Alejandro MI<sup>3</sup>, Galván Mendoza Oscar Dr<sup>4</sup>, Y Blas Flores Julio Octavio MC<sup>5</sup>

**Resumen**—El presente trabajo tiene como objetivo, señalar las principales implicaciones fiscales y financieras que enfrentarán los contribuyentes que, tributando en el Régimen de Incorporación Fiscal, decidan o se vean en la situación de abandonar el régimen, por los supuestos que la Ley del Impuesto Sobre la Renta menciona. Se determinarán aquellas en las cuáles los contribuyentes deberán tener especial énfasis y cuidado en su cumplimiento, ya que la falta de alguno de ellos será motivo de abandono del régimen y la pérdida de los beneficios que otorga a los contribuyentes que cumplen con los requisitos para su permanencia, este estudio será aplicable a cualquier persona física que en territorio nacional abandone el régimen. La presente investigación se llevó a cabo enfocándose en una metodología mixta, no experimental y descriptiva. Mediante un estudio de caso. De los resultados se determinaron los efectos fiscales y financieros de la salida del Régimen.

**Palabras clave**—Implicaciones fiscales, Efectos financieros, Régimen de incorporación Fiscal

## Introducción

El Régimen de Incorporación Fiscal entró en vigor a partir del 1° de enero de 2014, mismo que es aplicable a personas físicas que cumplan con determinados requisitos, como son, que únicamente realicen actividades empresariales, esto excluye, por tanto, a las personas físicas que realicen actividades profesionales, tales como médicos, abogados, contadores, etc. Otro de los requisitos que se menciona en éste régimen es el de los ingresos, los cuáles no pueden exceder de \$2'000,000.00 al año.

Las características principales de éste régimen son entre otras, que sólo podrán permanecer por un máximo de diez años, una vez concluido ese periodo tendrán que tributar en el actual Régimen de las Actividades Empresariales y Profesionales. Para determinar su Impuesto Sobre la Renta a cargo, acumularán sus ingresos cuando éstos sean efectivamente cobrados, y a su vez podrán disminuir las deducciones autorizadas cuando sean efectivamente pagadas.

Actualmente el Régimen de Incorporación Fiscal ha contribuido a incrementar la base de contribuyentes, sin embargo, la recaudación obtenida de ellos aún no representa un ingreso significativo para el Estado, por otro lado, en número le representa al gobierno un porcentaje bastante significativo de su total de contribuyentes.

Debido a las facilidades otorgadas en el régimen por la autoridad, los citados contribuyentes representan un porcentaje muy bajo en cuanto a recaudación, sin embargo, esto cambiará cuando el periodo de permanencia en el régimen se cumpla, o bien, se incurra en alguna de las causales que la ley marca para ya no poder permanecer en el RIF.

El Régimen de Incorporación Fiscal es un régimen que otorga muchos beneficios para quienes tributan por medio de él, en primera instancia se cuenta con porcentajes de reducción de Impuesto Sobre la Renta, así como de Impuesto al Valor Agregado e Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios, aunado a que también es posible que tengan beneficios con respecto de sus cuotas patronales, en caso de tener trabajadores.

Llevar a cabo una valoración de éstos beneficios con la finalidad de tenerlos en cuenta en caso de incurrir en alguna de las causales para abandonar éste régimen, como pueden ser exceder el monto de ingresos (\$2'000,000.00 al

<sup>1</sup> María del Mar Obregón Angulo MC es Profesor de Contaduría en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada Baja California. marymay@uabc.edu.mx.

<sup>2</sup> María del Mar Obregón Angulo MC es Profesor de Contaduría en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada Baja California. marymay@uabc.edu.mx.

<sup>3</sup> María del Mar Obregón Angulo MC es Profesor de Contaduría en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada Baja California. marymay@uabc.edu.mx.

<sup>4</sup> María del Mar Obregón Angulo MC es Profesor de Contaduría en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada Baja California. marymay@uabc.edu.mx.

<sup>5</sup> María del Mar Obregón Angulo MC es Profesor de Contaduría en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada Baja California. marymay@uabc.edu.mx.

año), o bien por exceder el tiempo permitido de permanencia en el régimen, se considera importante para la toma de decisiones futuras de las pequeñas empresas.

Respecto de los dos escenarios anteriores, esta investigación está dirigida al primer caso en el cual rebasan el límite de ingresos permitidos para el régimen, debido a que este régimen tiene pocos años en vigor, y solo ha transcurrido la mitad del tiempo que se tiene contemplado para permanecer dentro del él y aún está lejano en cuanto a sus efectos.

Para tener un mayor entendimiento respecto de este tema, es necesario entender que en un inicio el ejecutivo federal lo que pretendía, de acuerdo con su exposición de motivos, era una mayor participación de la población. Nos mencionaba en dicha exposición que la productividad va estrechamente ligada con la informalidad, por tanto, pretendía por medio de éste régimen impulsar la productividad sacando de la informalidad a los contribuyentes proveyéndoles de diversos beneficios, con la finalidad de que les resultara atractivo inscribirse al Registro Federal de Contribuyentes.

Junto con los beneficios fiscales otorgados proporcionó el ejecutivo federal herramientas para el cumplimiento de sus obligaciones, a través del portal del Servicio de Administración Tributaria es posible realizar la inscripción al RFC, emitir comprobantes fiscales, presentar declaraciones, todo ello con la finalidad de que el contribuyente tenga a la mano herramientas de bajo costo para el cumplimiento de sus obligaciones fiscales.

La información y herramientas, en general proporcionan bastante claridad respecto de las obligaciones para el Régimen de Incorporación Fiscal, sin embargo, no existe mucha información respecto de las repercusiones que se podrían tener al salir del régimen. La cantidad que se fijó como límite es considerable, cuando se ve anualizada la cifra, mas no así cuando se divide dicha cantidad entre el número de días del año, el resultado arroja una cifra de \$5,479.45, cifra alcanzable por varios negocios que podrían considerarse como pequeños, por tanto, habría un gran número de contribuyentes que podrían abandonar el régimen y tener que afrontar con ello varias obligaciones fiscales que no poseían en el Régimen de Incorporación Fiscal. Lo anterior implica un impacto fiscal en primera instancia, puesto que el cumplimiento de dichas obligaciones le implicará posiblemente el incremento en los gastos administrativos, como por ejemplo la contratación de un contador, paquetería contable, etcétera.

El tema de la salida del régimen de Incorporación Fiscal desde una perspectiva fiscal, contempla el cumplimiento de todas las obligaciones nuevas que estos contribuyentes deberán cumplir. En segunda instancia, los efectos financieros que el cambio de régimen conlleva para el contribuyente que decide abandonar el régimen o bien, que incumple con los requisitos para su permanencia dentro del mismo.

El presente trabajo pretende dar claridad de todas las implicaciones que actualmente representa el abandonar el Régimen de Incorporación Fiscal, mismas que no son únicamente de índole fiscal, sino también, financiero.

*Antecedentes.* Actualmente dentro del padrón de contribuyentes del Servicio de Administración Tributaria contempla a las personas físicas del Régimen de Incorporación Fiscal con un 7% de representación dentro del total del padrón, esto se traduce en casi cinco millones de personas físicas inscritas dentro de dicho régimen como lo muestra el cuadro 1.

Régimen	# Contribuyentes Inscritos	% del Padrón
Régimen de sueldos y salarios e ingresos asimilados a salarios	40,474,383	59%
Sin obligaciones fiscales	13,726,671	20%
Régimen de incorporación fiscal	4,990,358	7%
Régimen de las personas físicas con actividades empresariales y profesionales	3,362,851	5%
Régimen de actividades agrícolas, ganaderas, silvícolas y pesqueras	1,640,693	2%
Régimen general de Ley personas morales	1,524,267	2%
Régimen de ingresos por dividendos (socios y accionistas)	1,252,581	2%
Régimen de arrendamiento	467,750	1%
Personas morales con fines no lucrativos	265,156	0%
Régimen de los ingresos por intereses	260,460	0%
Régimen de los demás ingresos	47,201	0%
Régimen de los coordinados	5,941	0%
Sociedades cooperativas de producción que optan por diferir sus ingresos.	5,284	0%
Régimen residentes en el extranjero sin establecimiento permanente en México	3,832	0%
Régimen de opcional para grupos de sociedades	1,166	0%
Régimen de consolidación	173	0%
Régimen de enajenación o adquisición de bienes	26	0%
<b>Total</b>	<b>68,028,793</b>	<b>100%</b>

Tabla construida con datos tomados de la página del SAT.

#### Cuadro 1. Padrón de contribuyentes.

La importancia del presente estudio se basa en la necesidad que actualmente tiene un número importante de personas dentro del padrón de contribuyentes (alrededor del 7% actualmente) de saber qué obligaciones deberán

cumplir al momento de cambiar al Régimen de Actividades Empresariales y Profesionales, actualmente dichas personas tributan en el Régimen de Incorporación Fiscal.

Mediante la demostración con un caso teórico desde el ámbito contable y fiscal, se pretende dar claridad a las personas físicas del Régimen de Incorporación Fiscal, que en territorio nacional realicen actividades dentro de dicho régimen, se demostrarán, además, las diferentes implicaciones del abandono del régimen.

El tema del régimen de incorporación fiscal ha sido estudiado previamente por algunos autores. De la revisión de la literatura consultada se tienen los siguientes:

Autor	Descripción
Luna Guerra (2014).	Analiza el nuevo régimen de Incorporación Fiscal, y realiza un comparativo con los regímenes que viene a suplir, a saber, Régimen de Pequeños Contribuyentes y Régimen Intermedio. Proporciona ejemplos de la metodología de cálculo, con cada uno de los beneficios fiscales que otorga el régimen. Detalla los requisitos generales y específicos, obligaciones del régimen, sin embargo, no trata respecto del tema central de esta investigación.
Pérez Chávez y Fol Olgúin (2017).	Detalla los motivos que tuvo el gobierno para proponer el Régimen de Incorporación Fiscal, a quiénes va dirigido, y los requisitos a cumplir para permanecer en este régimen. Así como Luna Guerra, trata de las particularidades de este régimen, explica a detalle los beneficios y requisitos que deben cumplir los contribuyentes que tributen en el mismo.
Sánchez Miranda (2018).	Detalla de manera breve las generalidades del Régimen de Incorporación Fiscal, los requisitos y obligaciones del mismo.
Pérez Chávez y Fol Olgúin (2015)	Detalla de manera breve las generalidades del Régimen de Incorporación Fiscal y muestra algunos ejemplos de cálculo dentro del régimen.
Santiago Aquino (2015).	Tesis que detalla las generalidades del régimen, menciona los antecedentes del régimen, refiriéndose en específico al extinto Régimen de Pequeños Contribuyentes. Contiene ejercicios que muestran los cálculos relativos al ISR e IVA del régimen.
Medina García (2016).	Tesis donde se analiza el Régimen de Incorporación Fiscal que sirve para el conocimiento de los regímenes anteriores al régimen de estudio y se observa a detalle las obligaciones y requisitos a observar en el Régimen de Incorporación Fiscal.
García Espinoza (2005).	Tesis que analiza a detalle los beneficios que otorgaba el Régimen de los Pequeños Contribuyentes, dicho estudio sirve como antecedente al régimen sujeto de estudio.
Benítez Tinajero (2005).	Tesis que sirve para el entendimiento de los requisitos que se observaban en el Régimen de los Pequeños Contribuyentes, que a su vez sirve de antecedente al régimen que se estudia.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2. Estudios previos sobre el tema.

### Descripción del Método

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

El método de investigación fue de tipo mixto, derivado de la investigación de las diversas normatividades aplicables al régimen de incorporación fiscal y el análisis que se llevó a cabo y de los resultados que arrojó el estudio de caso.

La presente investigación se enfocó en una metodología mixta. Mediante el estudio de caso se obtuvieron los datos suficientes para poder dar contestación a cada uno de los objetivos específicos planteados. Se observó la premisa principal objeto de este estudio, que se refiere a los efectos fiscales y financieros de la salida del Régimen de Incorporación Fiscal.

La investigación se definió como no experimental, debido a que las variables que detonan el supuesto objeto de estudio ya han ocurrido, es una indagación empírica y sistemática por lo anteriormente mencionado.

El tipo de investigación es descriptiva, ya que mediante el estudio de caso mencionado se describió el fenómeno en función de un grupo de variables. El fenómeno objeto de estudio no ha sido sujeto a investigación dentro del giro de la empresa que se analizará, por tanto, la investigación tendrá un alcance de tipo exploratorio y descriptivo.

Respecto de las variables analizadas se encuentran como variables independientes, aquellas que darán origen o serán la causa de que los contribuyentes personas físicas que tributan en el Régimen de Incorporación Fiscal deban abandonar éste régimen, así tenemos como variables independientes a las siguientes:

Periodo máximo de 10 años de permanencia en el régimen.

Que se exceda de los \$2, 000,000 de ingresos al año.

Que no se presente en el plazo establecido la declaración bimestral dos veces en forma consecutiva o bien tres ocasiones en el plazo de seis años.

A su vez las variables dependientes serán aquellas, que observándose cualquiera de las anteriormente mencionadas deberán llevarse a cabo, tales como:

En primer lugar, el cambio al Régimen de las Actividades Empresariales y Profesionales.

Al darse el cambio de régimen deberán observarse todas las obligaciones que el régimen mencionado en el punto anterior obligue a aquellos contribuyentes que realicen su cambio.

### **Comentarios Finales**

En el estudio realizado al contribuyente, se encontró que cambió de régimen durante el último bimestre de 2016, nos hacemos la siguiente pregunta: ¿pudo haber permanecido por más tiempo dentro del régimen de incorporación fiscal?, posiblemente. Sin embargo, en el caso de este contribuyente en específico los ingresos de octubre 2016 hasta 2017 prácticamente todo el año provinieron de un proyecto del cual fue beneficiado mediante una licitación.

Este nivel de ingresos percibidos por el proyecto, por sí mismos representaron aproximadamente un 95% respecto del límite marcado como límite en el artículo 111 primer párrafo de la ley del impuesto sobre la renta, y después de haberlo terminado no ha vuelto a generarse ese nivel de ingresos por parte del contribuyente.

El contribuyente, al tomar el proyecto sabía que perdería los beneficios del régimen de incorporación fiscal, sin embargo, la finalidad de una negociación es el incremento de ganancias y una de las variables detonantes para ello es un mayor volumen de ingresos.

Cabe destacar que el proyecto, representó una gran oportunidad para el contribuyente de incrementar sus ingresos, sin embargo, la poca experiencia y la falta de maquinaria propia ocasionó que los costos fueran demasiado altos y con ello la ganancia no fuera la esperada.

#### *Resumen de resultados*

Efectos fiscales y financieros del contribuyente analizado.

El contribuyente es una persona física que comenzó a tributar en el año 2015 con una actividad empresarial en el régimen de incorporación fiscal obteniendo ingresos por dicha actividad hasta el quinto bimestre, obteniendo ingresos menores y generando un déficit debido a que generó mayores gastos. Para el siguiente bimestre sus ingresos apenas superaron a los gastos realizados, lo que muestra la problemática a la cual se enfrentan los contribuyentes al comienzo de su emprendimiento.

El ejercicio fiscal siguiente, o sea, 2016, mejora sustancialmente sus ingresos, lo que lo llevó a tener una utilidad del primer al quinto bimestre de \$407,945 y generando un ISR a pagar de \$10,191, que únicamente representó el 10% de lo que debió pagar de acuerdo con la tarifa correspondiente al régimen de incorporación fiscal, lo anterior derivado a que poseía un beneficio del 90% de reducción del impuesto por pertenecer a éste régimen. Ese beneficio

se tradujo en \$91,714 en ahorro de impuestos, ésta cantidad benefició al contribuyente permitiéndole destinarlos a gastos generales y compra de inventario.

### *Conclusiones*

Los resultados de la investigación se podrían resumir en una pregunta:

¿Es posible que un contribuyente proveniente de Régimen de Incorporación Fiscal mantenga los niveles de ingreso que lo llevó a abandonar el régimen?

Depende mucho de una buena administración, es necesario que los contribuyentes se asesoren adecuadamente para poder hacer frente a todas las nuevas obligaciones que al realizar el cambio de régimen enfrentarían en el régimen de las actividades empresariales y profesionales.

En este caso concreto de nuestra investigación, los ingresos percibidos durante el ejercicio fiscal de 2016 tendrían que haberse planificado de tal forma que se distribuyeran posiblemente en el ejercicio previo, es decir 2015, año en el cuál reportó muy pocos ingresos. Esto hubiera permitido tener menores ingresos y permanecer dentro del régimen de incorporación fiscal, sin poner en riesgo al contribuyente mediante la omisión de ingresos.

Sin embargo, todo lo anterior expuesto con este contribuyente en específico pudiera no haber fructificado debido a que el proyecto de gobierno que llevó a cabo no lo tenía previsto, en circunstancias normales de su operación podría haber planificado de tal manera que los ingresos se dispersaran en diferentes ejercicios fiscales, buscando mantenerse en niveles de ingreso inferiores a los dos millones de pesos señalados dentro del artículo 111 de la LISR. ¿Es posible llevar este control por parte de los contribuyentes inscritos en RIF?, mi experiencia me dice que es posible buscar alternativas tales como ofrecer descuentos a los clientes para disminuir el ingreso, otra medida puede ser la planificación de los ingresos, dando un seguimiento puntual por bimestre sin perder de vista el ingreso anualizado.

### *Recomendaciones*

Los resultados demuestran la necesidad de mantenerse durante los diez años que la ley marca como tiempo máximo de permanencia dentro del régimen de incorporación fiscal, ya que la ley otorga innumerables beneficios para los contribuyentes que optaron por este régimen, sin embargo, no hay que perder de vista que se trata de un régimen de transición, es decir, que lo que busca la autoridad o por lo menos es lo que manifestó en su exposición de motivos, es que los contribuyentes crezcan dentro de este régimen y cuando lo hayan logrado se incorporen al régimen de las actividades empresariales y profesionales.

### **Referencias**

- Asociación Nacional de Fiscalistas ANAFINET. (2017). Manual del Régimen de Incorporación Fiscal 2017 - Análisis integral y casos prácticos - . México: ANAFINET.
- González, D. (2006). Regímenes Especiales de Tributación para Pequeños Contribuyentes en América Latina. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Lozano Rodríguez, E. (2014). Tributación de Pequeños Contribuyentes y Regímenes Simplificados en Colombia. Revista de Derecho Privado, 1-14.
- Luna Guerra, A. (2014). Régimen de Incorporación Fiscal. México, D.F.: ISEF.
- Pérez Chávez, J., & Fol Olguín, R. (2015). Taller de Prácticas Fiscales. México, D.F.: Tax Editores.
- Pérez Chávez, J., & Fol Olguín, R. (2017). Régimen de Incorporación Fiscal, Personas Físicas. México: Tax Editores.
- Sánchez Miranda, A. (2018). Aplicación Práctica del ISR Personas Físicas. Ciudad de México: ISEF.
- Servicio de Administración Tributaria. (01 de Marzo de 2018). SAT - Servicio de Administración Tributaria. Obtenido de <http://www.sat.gob.mx/Paginas/Inicio.aspx>
- Victorio Domínguez, J. C. (2017). Nuevo Régimen de Incorporación Fiscal. México: Gasca.



# ROBOT MÓVIL CON APP EN ANDROID PARA ACTIVIDADES MAKER

Dr. Luz Noé Oliva Moreno<sup>1</sup>, M. en C. Margarita Elizabeth Gómez Mayorga<sup>2</sup>,  
Iván Gutiérrez Hinojosa<sup>3</sup> y Alejandro Leines Martínez<sup>4</sup>

**Resumen**—Este trabajo muestra el desarrollo de un robot móvil y su software para el control que se comunica con un conector USB o de forma inalámbrica con el Bluetooth para la carga del programa con el que se puede manipular al móvil, tal que parezca un carro a control remoto. Entre sus características están el ser reprogramable, tener tres opciones de funcionamiento y el uso de una APP para dispositivos con sistema ANDROID. La propuesta es el acercamiento tecnológico al sector infantil en zonas alejadas y con poca población, donde la persona responsable del grupo use al robot como apoyo para motivar la participación y creatividad de las y los estudiantes mediante actividades lúdicas.

**Palabras clave**—Android, Educación, Robot móvil, Tecnología.

## Introducción

No solo con mostrar avances tecnológicos se obtiene conocimiento, se requiere apoyo y guía para entender, aprender y saber, por lo que además de enseñarles a los y las estudiantes, se debe capacitar a los y las docentes.

Estamos incursionando a la educación 4.0, en la que la tecnología juega un papel importante e involucra a la cuarta revolución industrial, donde está presente entre otras, la robótica. Algunos puntos para resaltar con la educación 4.0 y la cuarta revolución industrial son: el aprendizaje flexible y colaborativo, la interconectividad, el trabajo en equipo y lo interdisciplinario. Es de interés dichos puntos desde la educación básica para que la adaptación sea gradual y hacer que generaciones tengan conocimiento y estén conscientes de lo que se viene en el futuro cercano, en la vida escolar, laboral y social, Santiago Pérez y David Akombo (2019).

En el sentido de nuevo cambio educativo, cabe mencionar al movimiento maker, puesto que se adapta a las nuevas necesidades educativas y formas de la enseñanza aprendizaje a la que nos dirigimos con su hacerlo uno mismo y hacer con otros, Kylie Pepler y Sophia Bender (2013), ¿qué? varias cosas, de varias áreas, en línea, en casa, en la escuela. Como un modelo a seguir, aunque no en su totalidad, sí en cuanto al fomento de la creatividad y satisfaciendo los intereses de cada individuo mediante la práctica.

En el mercado existen algunas plataformas desarrolladas como el de la empresa LEGO y trabajan sobre las nuevas metodologías en la enseñanza para el desarrollo de sistemas de pensamiento, resolución de problemas y habilidades de trabajo en equipo. La propuesta de este trabajo consiste en el desarrollo de un robot móvil de bajo costo relativamente, fácil accesibilidad de los componentes y de software que pueda adecuarse a las necesidades de la didáctica para resolver problemas interdisciplinarios y adquirir nuevas habilidades y conocimientos a la medida, Morin(2012), disponiendo con toda la información para realizar las mejoras que fortalezcan el aprendizaje y de esta forma despertar el interés en una etapa temprana de la robótica y el movimiento maker que están relacionadas con la tecnología digital.

## Robot móvil

### Hardware

Para el desarrollo del robot móvil se diseñaron las partes que lo constituyen con el software SolidWorks, después se obtuvo un render que permite la visualización en 3D que sirve para hacer ajustes de las partes mecánicas del chasis con la tarjeta electrónica, con ello se reducen errores en la fabricación.

Para la tarjeta se realizó el diseño y la simulación eléctrica con el software Pspice, definiendo y considerando los elementos electrónicos en el render, además se consideró el estándar genérico de diseño de placa impresa IPC-2221 con los aspectos de orden de procedencia, el diseño y evaluación de layout, los requisitos del

<sup>1</sup> D. en C. Luz Noé Oliva Moreno Profesor del Instituto Politécnico Nacional UPIIH, Actopan, Pachuca. [loliva@ipn.mx](mailto:loliva@ipn.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M. en T.A. Margarita Elizabeth Gómez Mayorga Profesora del Instituto Politécnico Nacional UPIIH, Actopan, Pachuca [mgomez@ipn.mx](mailto:mgomez@ipn.mx)

<sup>3</sup> Iván Gutiérrez Hinojosa Alumno del Instituto Politécnico Nacional UPIIH, Actopan, Pachuca [ivangutierrez827@gmail.com](mailto:ivangutierrez827@gmail.com)

<sup>4</sup> Alejandro Leines Martínez Alumno del Instituto Politécnico Nacional UPIIH, Actopan, Pachuca

producto final, la lista de partes, requisitos de prueba, selección de materiales, aspectos eléctricos, distribución de potencia, tipo de circuito, material conductivo y accesibilidad.

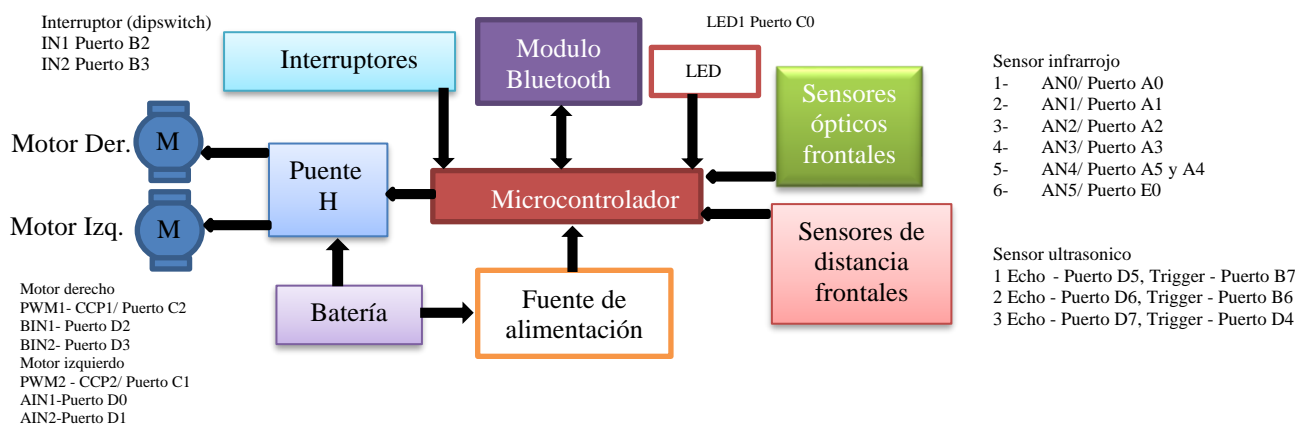


Figura 1. Diagrama a bloques del robot móvil y las terminales utilizadas.

Los materiales utilizados son: para el chasis, acrílico con piezas armables fabricadas con corte laser; para la tarjeta, un microcontrolador PIC18F2550 de microchip, seis sensores infrarrojos QRD1114, un porta baterías AA en línea, cuatro baterías recargables de 1.2Volts a 1.2A, dos motoredutores Pololu, dos sujetadores de motor, dos ruedas, tres sensores ultrasónicos de distancia HC-SR04, un módulo Bluetooth HC-05, resistencias de montaje superficial (SMD - surface-mount device), capacitores SMD, diodos emisores de luz SMD, interruptor SMD, conectores y tarjeta de circuito impreso a base de fibra de vidrio (FR4) de dos capas con acabado en estaño libre de plomo.

En la figura 1 se muestra el diseño con la tarjeta y en la figura 2 se muestra el robot móvil resultante.

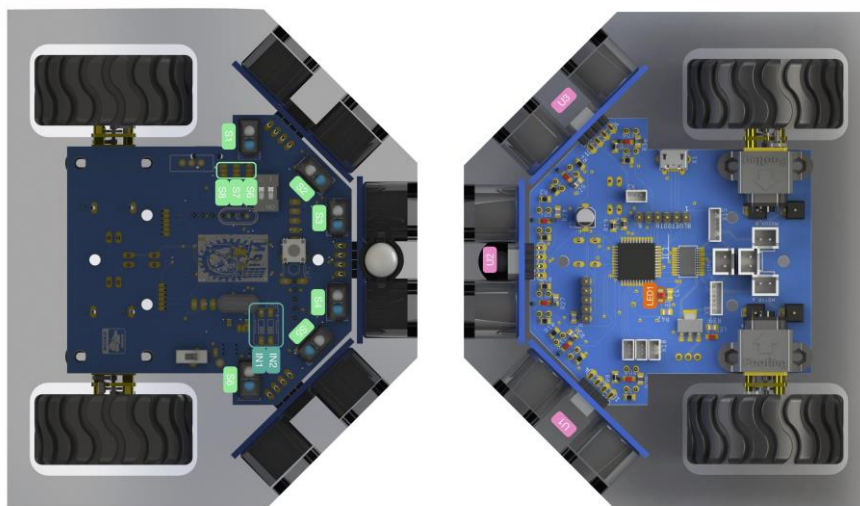


Figura 2. Vistas inferior, superior e isométrica del robot móvil en render 3D.

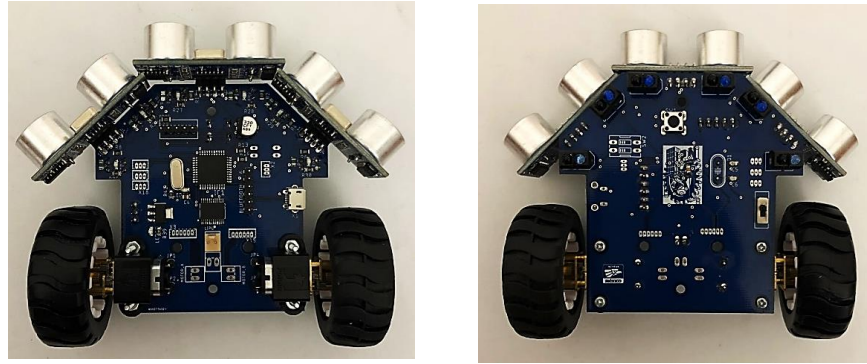


Figura 3. Vistas superior e inferior del robot móvil terminado.

### Funcionamiento

Los sensores de distancia evitan que el robot móvil choque con obstáculos frontales, los sensores infrarrojos son usados para el funcionamiento de seguidor de línea y para evitar caídas al detectar bordes en una superficie, el uso del microcontrolador permite la programación para el control general y el módulo Bluetooth es utilizado para la comunicación.

### Software

Las tres funciones desarrolladas para utilizarse en el robot mediante la manipulación con dos switches son 00 para seguidor con paro, 01 para evasor de obstáculos, 10 y 11 para manual o bluetooth.

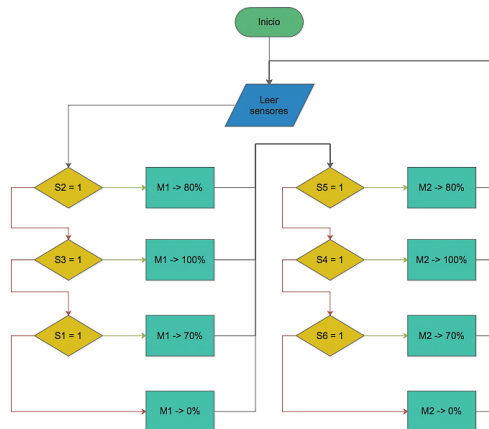


Figura 4. Diagrama de flujo para esquivar objetos.

En la figura 3 se muestra el diagrama de flujo del programa para la evasión de obstáculos (opción 01) del robot móvil con una función en la que al detectar un objeto gira a la derecha.

Para el uso de la APP se utiliza la opción 10 o 11 en el móvil, se activa la opción de bluetooth del dispositivo donde se utilizará el programa, se vinculan ambos dispositivos, el que lo compartirá con quien lo recibirá, se comparte el APK, se escribe una contraseña, se acepta el envío, se descarga, se abre y se instala. En la figura 4 se muestra la interfaz gráfica de la APP instalada en una tableta.

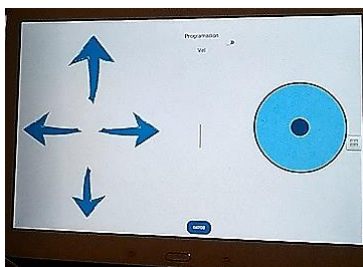


Figura 5. Interfaz gráfica de la APP.

### Ficha técnica

Al robot móvil, que está dirigido a estudiantes de nivel básico, se le hizo una ficha en la que se indican los principales componentes con los que cuenta y se le llamó PoliBot, en la figura 5 se muestra el formato. Con ello se espera que el estudiante tenga conocimiento de lo que está utilizando y lo identifique.



Figura 6. Ficha descriptiva.

### Actividad maker

Se trabajó con un grupo de 5 docentes de diferentes escuelas para capacitarlos en actividades que incluyeran al robot móvil, esperando que ellos lleven lo aprendido a sus estudiantes, en la figura 6 se muestra el resultado de la creatividad del grupo. La actividad constó de que en grupo se ideara una actividad escolar que generalmente se explica, pero que ahora incluyera cualquiera de las funciones del robot móvil además de una maqueta. La creatividad y el trabajo en equipo es lo que se espera que se implemente.

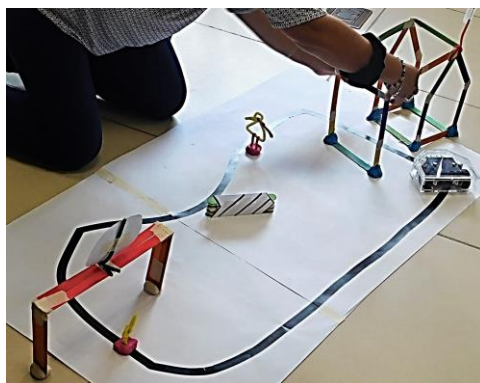


Figura 7. Actividad maker.

## Resultados

La actividad desarrollada con el robot mediante las funciones programadas que son: la de un seguidor de línea con paro al detectar un objeto frontal, la de evadir los obstáculos frontales, la de controlar inalámbricamente mediante el bluetooth la App del dispositivo móvil y la de enviar inalámbrica una secuencia de la App, fue la verificación del funcionamiento de la interacción entre el hardware y el software en el robot, y ejercicios didácticos de enseñanza con docentes, mediante dibujos, maquetas y actividades creativas.

### Secuencia y descripción de actividades de los docentes

Fase 1: Fase de introducción del robot: explicación del funcionamiento del robot e instalación del programa por parte de los instructores (40 min)

Fase 2: Fase de familiarización con el robot: Todos los grupos interactúan con los robots y verifican las funcionalidades que tienen programadas (Duración 30 min).

Fase 3: Diseño y discusión de los materiales didácticos a desarrollar: con las funciones programadas en los robots y discuten desafíos y problemas (Duración 20 min).

Fase 4: Implementación de la actividad didáctica: construyendo el escenario para la actividad didáctica analizan y realizan un resumen de la actividad para exponer a los demás grupos. Los grupos pueden intercambiar ideas y solicitar ayuda mutua (duración 30 min).

Fase 5: Presentación final: una presentación oral y discusión de la actividad desarrollada(20min).

Se tomó como primera etapa la selección de funcionamiento en el robot para la explicación de diversos temas por parte de los profesores, esperando una siguiente etapa al recabar datos, comentarios y experiencias dentro de aulas para un mejoramiento de ser necesario.

## Conclusiones

Mediante el desarrollo de nuevas herramientas didácticas de costos accesibles que pueden ser aplicadas en las aulas, museos, instituciones de ciencias u otro tipo de instituciones científicas y la información que se recabe como la: edad, número, cultura, antecedentes, etc., se espera tener un cambio en la enseñanza básica que permita la innovación en las estrategias y las metodologías. Estas herramientas al ser desarrolladas completamente permiten contar con toda la documentación para la fabricación o modificación del robot para adecuarse a las necesidades requeridas, así como modificar o desarrollar la plataforma de software. Al contar con un diseño propio de una parte de la ingeniería aplicada, en este caso la robótica, la educación básica abre las posibilidades y el interés en la enseñanza – aprendizaje de la tecnología acordes al entorno de las personas o permitiendo el acercamiento de la tecnología a las comunidades y generando un ambiente de innovación que motive en el estudio de las ingenierías para el beneficio de la sociedad y en apego a la educación 4.0; también en la creación de nuevas metodologías que sean aprendizaje flexible y motiven el trabajo colaborativo en equipos interdisciplinarios.

El movimiento maker como parte de un nuevo modelo fomenta la creatividad y satisface los intereses de cada individuo mediante la práctica para la solución de problemas por eso la importancia de generar cambios en la educación básica basado en el desarrollo propio de nuestra tecnología.

## Referencias

Aldeguer, S.P. and Akombo, D. "Research, technology and best practices in education,"  
<https://books.google.com.mx/books?id=Mm3LDwAAQBAJ> 2019 Adaya Press 103-110

Peppler K. y Bender S. "Maker movement spreads innovation one project at a time," Spreading Innovation, Kappan, noviembre 2013.

Mori, M., et al.: "The uncanny valley [from the field]. Robot", Autom. Mag. IEEE19(2), 98–100(2012)

John Walker y Dan Drake (1982). Autodesk. EE. UU. EAGLE Recuperado de  
<https://www.autodesk.com/products/eagle/overview>

Gian P. B. (1993). SOLIDWORKS. Waltham, Massachusetts, EE. UU. CAD en 3D. Recuperado de  
<http://www.solidworks.es>

Siert, Martijn y Erik (2010). Ultimaker. Netherlands. Ultimaker Cura software. Recuperado de <https://ultimaker.com/en/products/ultimaker-cura-software>

John Durbetaki, Ken Seymour y Keith Seymour (1985). OrCAD Cadence PCB Solutions. Oregon. Resources. Recuperado de

[www.lego.com/](http://www.lego.com/)

<http://www.orcad.com/resources/download-orcad-lite>

<https://education.lego.com/it-it/mindstorms-ev3>

# Análisis del clima laboral en una Institución de Educación Superior

Matías Osorio García<sup>1</sup>, César Martín Vázquez Rosas<sup>2</sup>

**Resumen-**En el presente trabajo se realiza un análisis del clima laboral de una institución de educación superior, especialmente realizando observaciones en las principales dimensiones.

**Palabras claves-clima, dimensiones, análisis, sugerencias, motivación**

## Introducción

En el presente trabajo se habla del clima laboral en una institución de educación superior y su afectación en el capital humano; así como en los resultados generales que presenta la organización. El Capital humano es considerado como uno de los elementos más importantes a los que recurre la empresa y en este caso la institución para lograr un mejor desarrollo.

Como parte de los objetivos de la gestión del capital humano, se encuentra lograr un clima laboral cuyas repercusiones inmediatas sean: incrementar la motivación, eficiente la comunicación y el liderazgo e impactar en la actitud y el comportamiento de los colaboradores; logrando con ello, efectos favorables a largo plazo.

**Planteamiento y definición del problema** En este trabajo se pretende analizar el periodo Enero-Diciembre del 2018 del clima laboral del personal y que recomendaciones se proporcionan al departamento de personal con la finalidad de que el colaborador sea más eficiente en sus resultados y como institución educativa tenga mejores alumnos bien preparados; así como la respectiva atención al público.

## Objetivos

### General

Analizar el ambiente laboral del personal de una institución de educación superior en el periodo de enero del 2018 a diciembre del 2018.

### Específicos

Identificar las causas principales del clima laboral donde hay dimensiones con más impacto.

## Justificación

El clima laboral en la institución de educación superior es un punto importantísimo en la intervención del capital humano y esta a su vez en la organización para presentar excelentes resultados por lo cual se realiza un análisis para verificar el respectivo comportamiento.

## Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores que afectan en el clima laboral de una institución de educación superior?

¿Cómo influye el clima laboral en una institución de educación superior?

## Capital humano

### 1.1 Antecedentes y definición de capital humano

La Teoría de las Necesidades de Maslow donde se jerarquizan las necesidades del ser humano y se argumenta que al ser cubierto el primer nivel de necesidades, se pasa al siguiente y así sucesivamente, sin embargo nunca se llenará esa pirámide, ya que siempre aparecerán nuevas y diferentes necesidades a cubrir (Robbins S., 2009).

La Teoría de las Expectativas de Vroom, plantea que la probabilidad de que un individuo actúe de una manera, dependerá de las posibilidades de que su acto produzca un resultado concreto y del valor que la persona le asigna a ese resultado (Robbins S., 1998).

### Definición de Capital humano

La gestión del capital humano otorga una visión diferente del personal de una institución, ya que se observa como un recurso que debe moverse, desarrollarse e invertir en él.

<sup>1</sup> Matías Osorio García estudiante de Maestría en administración, correo: [mog\\_230254@hotmail.com](mailto:mog_230254@hotmail.com)

<sup>2</sup> Cesar Martín Vázquez Rosas estudiante de Maestría en administración, correo: [cesar.vzqz.rss@gmail.com](mailto:cesar.vzqz.rss@gmail.com)

La noción “capital” se asocia a la idea de “valor”, algo que se obtiene con esfuerzo y que, por tanto, debe tener las virtuosidades necesarias para que alguien esté dispuesto a pagar por ello. Sus principales características son que genera beneficios, (Iván N. A., 2005).

El concepto Capital Humano el cual puede definirse según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) como “los conocimientos, habilidades, competencias y atributos incorporados en los individuos y que facilitan la creación de bienestar personal, social y económico” (Keeley, 2007). Así mismo (Chiavenato, 2007) lo define como los talentos y competencias de las personas

La gestión del capital humano ideal, tal como lo expresan (Leal M., 2008) es la que logra que el individuo integre sus objetivos con los objetivos de la organización.

## **1.2 Antecedentes del clima laboral**

(Jesus Guillermo Sotelo Asef, 2017) El concepto de clima laboral fue introducido por primera vez en la psicología industrial, por Gorman, en el año de 1960. (Denison, 1991) menciona que la expresión de clima laboral también se encuentra en las investigaciones de: Halpin y Croft (1962), Litwin y Stringer (1978), Tiagiuri y Litwin (1968), Likert (1961, 1967), Cambell, Dunnette, Lawler y Weick (1970)

Tagluri y Litwin (citado por Denison, 1991:23) expresan que el clima laboral es una cualidad relativamente permanente del ambiente interno de una organización, Martín y Colbs. (1999:10) mencionan que: “El término clima, es un concepto metafórico derivado de la meteorología, adquirió relevancia en el ámbito social cuando las empresas empezaron a dar importancia a los aspectos relacionados con el ambiente de trabajo positivo y satisfactorio para obtener mayor productividad.

Al respecto Gairín (1996) argumenta que las relaciones que existen entre los miembros de una organización y el conocimiento mutuo que poseen juegan un papel importante en la percepción del clima que se genere en el colectivo.

De acuerdo con (Chiavenato, 2001) “el clima organizacional es la cualidad o propiedad del ambiente percibido o experimentado por los miembros de la organización en su comportamiento. (Goncalves, 2000) menciona que el clima organizacional dentro de las instituciones se refleja en las estructuras organizacionales, modos de comunicación y estilos de liderazgos.

Con el interés de apoyar a la dependencia y considerando la importancia del estudio del Clima Organizacional al proporcionar información a sus directivos, sobre las percepciones y actitudes de las personas que la integran ayudando en la búsqueda de un continuo mejoramiento del ambiente y de la productividad a largo plazo (Werter, 1995) se propuso llevar a cabo un análisis que permitiera determinar con mayor claridad los elementos del clima laboral que verdaderamente estaban incidiendo en la motivación de los trabajadores.

Como lo manifiestan (Navarro, 2007), el éxito de una empresa depende de la manera como sus empleados perciben el clima laboral.

Se ha encontrado una fuerte relación entre el clima laboral y el compromiso laboral con el paso del tiempo (Luthans, 2008)

## **II.-Clima laboral**

### **2.1.-Clima laboral y aspectos importantes**

Litwin y Stinger (Litwin, 1978) fueron los primeros en plantear que en el clima organizacional había que tener en cuenta nueve componentes: estructura, responsabilidad o autonomía en la toma de decisiones, recompensa recibida, el desafío de las metas, las relaciones y la cooperación entre sus miembros, los estándares de productividad, el manejo, el conflicto y la identificación con la organización.

Actualmente, se le da gran importancia a la valoración del clima organizacional en las instituciones porque constituye un elemento esencial en el desarrollo de su estrategia organizacional planificada y posibilita a los directivos una visión futura de la organización, es, además, un elemento diagnóstico de la realidad cambiante del entorno, puesto que permite la toma de decisiones de los directivos, que les permite proyectar un incremento en la productividad.

Para entender el clima de una organización es preciso comprender el comportamiento de las personas, la estructura de la organización y los procesos que se desarrollan en la misma.



### III Desarrollo de la investigación

#### Elementos metodológicos relevantes.

De acuerdo con su finalidad, el estudio realizado se consideró, de tipo exploratorio, pues contribuye a la solución de problemas específicos, relacionados con el objeto abordado. Las fuentes de información que se utilizaron fueron documentales, pues se sustentó con la recopilación de información en el lugar donde se encuentran el fenómeno y las unidades de análisis (Ortiz, 2008).

El contexto o ámbito en el que se desarrolló el trabajo investigativo, que delimita, la situación y circunstancia que sucede en un lugar y tiempo específico, fue una entidad pública del estado de México dependiente del Tecnológico Nacional de México, que por cuestiones de confidencialidad no se menciona.

#### III.1 Objetivos

Analizar el ambiente laboral del personal de una institución de Educación Superior  
Diagnosticar la situación existente de los elementos del clima laboral que prevalecen en la institución y que inciden en los trabajadores de una institución de Educación Superior.

Identificar las variables principales del clima laboral con más impacto.

Por último, según su enfoque se consideró cuantitativo porque se sustenta en un análisis estadístico de las variables, considerando la medición matemática de las mismas.

#### III.2 Descripción de la Población

La información se desglosa en dos rubros:

Resultado de la perspectiva del personal administrativo

Resultado de la perspectiva del personal docente

Esto para tener un panorama más preciso de la situación del clima laboral actual de nuestra institución y resaltar las áreas de oportunidad en pro de una mejora continua.

El universo de esta investigación estuvo constituido por 271 colaboradores de la entidad pública estudiada.

#### III.3 Variables de Estudio

Para responder la pregunta de investigación, en este trabajo, se conceptualizó como variable a estudiar: el Clima laboral.

#### III.4 Técnicas e Instrumentos de Investigación

La técnica utilizada para la recopilación de la información, fue la encuesta, para la cual se diseñó como instrumento un cuestionario las cuales se evaluaron con una escala tipo Likert cuyas opciones de respuesta fueron: totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo y en desacuerdo.

#### III.5 Resultados

A continuación se presentan los resultados más relevantes obtenidos en el estudio en la tabla 1.

Tabla No. 1 Comportamiento del clima laboral del personal docente y administrativo de una muestra total de 271 colaboradores del periodo enero del 2018 a diciembre del 2018. Elaboración propia.

Percepciones	2018	
	Positivo	Negativo
1.-Percepción de calidad	52%	48%
2.-Percepción de desarrollo	54%	46%
3.-Percepción de equidad	63%	37%
4.-Percepción física	62%	38%
5.-Percepción de innovación	87%	13%
6.-Percepción de liderazgo	73%	27%
7.-Percepción de pertenencia	28%	72%
8.-Percepción psicológica	63%	37%

9.-Percepción de reconocimiento	66%	34%
10.-Percepción social	76%	24%
Percepción total	58%	42%

### III.6 Características generales de la población

Considerando la población de 271 colaboradores

### III.7 Variable clima laboral

La variable clima laboral se integró de 10 dimensiones: 1) Calidad; 2) Desarrollo; 3) Equidad 4) Espacio físico; 5) Innovación; 6) Liderazgo; 7) Pertenencia; 8) Psicológico; 9) De reconocimiento y 10) Social. Las opciones de respuesta para el estudio de esta variable fueron 3 en escala tipo Likert.

### IV.-Resumen

Cabe mencionar también que a mayor insatisfacción laboral del personal hubo mayor desbalance en la formación de departamentos, para lo cual se confirma la pregunta de investigación.

Y en las dimensiones del clima laboral que más impactan son: la calidad con un 52% de positivo y un 48% de negativo, en segundo lugar tenemos a la de desarrollo con un 54% de positivo y un 46% de negativo y por último lo que tiene más impacto y se le debe dar mayor prioridad que es la de pertenencia con un 28% de positivo y un 72% de negativo. lo que se refiere a la pertenencia es muy bajo porque el personal no se siente orgulloso de pertenecer a la institución de educación superior. Para lograr lo contrario se recomienda regalar una playera donde diga: “ Me siento orgulloso de pertenecer a esta institución”.

Con el interés de apoyar a la dependencia y considerando la importancia del estudio del Clima laboral al proporcionar información a sus directivos, sobre las percepciones y actitudes de las personas que la integran ayudando en la búsqueda de un continuo mejoramiento del ambiente y de la productividad a largo plazo (Werter, 1995) se propuso llevar a cabo un análisis que permitiera determinar con mayor claridad los elementos del clima laboral que verdaderamente estaban incidiendo en la motivación de los trabajadores.

A mayor insatisfacción laboral del personal, existe mayor desbalance en la formación de los departamentos. Los elementos del clima laboral de la institución de educación superior, tienen relación con la motivación de los trabajadores de dicha entidad en lo que respecta a la calidad, el desarrollo y a la pertenencia. De lo anterior podemos decir que hay un fuerte desbalance en la conformación de los respectivos departamentos y es recomendable impartir cursos motivacionales con la finalidad de que el colaborador se sienta satisfecho con su trabajo y en la respectiva institución.

### ¿ Cómo influye el clima laboral en el personal en instituciones de educación superior?

Influye demasiado en el rendimiento del colaborador: Ya que si no está motivado, no le proporcionan alicientes de ascensos, económicos, palabras de aliento, no le reconocen sus aportaciones las instituciones siempre se encontraran estancadas.

### REFERENCIAS

- 1.Aparicio, P., y Blanco, R. (2005). *Unidad 4 La motivación en el entorno laboral: relaciones en el entorno de trabajo*. Madrid, España: Madrid Mc Millan Profesional.
- 2.Chiang, M., Salazar, C., y Núñez, A. (2007). Clima organizacional y satisfacción laboral en un establecimiento de salud Tipo I. *Theoria*, 16(2), 61-76. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299162>
3. Chiavenato, I. (2007). *Administración de Recursos Humanos. El capital humano en las organizaciones* (8va. edición ed.). México D.F.: Mc Graw Hill.
- 4.Goncalves, A. (1997). *Fundamentos del Clima Organizacional*. Sociedad Latinoamericana para la Calidad .
- 5.Goncalves, A. (2000). *Fundamentos del clima organizacional*. Sociedad latinoamericana para la calidad (SLC) Bogota recuperado en n\_los\_r\_h/sesión4/actividades/climatermino Organizacional.pdf.
- 6.Herzberg, F. (1996). "Una vez más: ¿Cómo motiva usted a sus empleados?". *Harvard Business Review* , 13-22
- 7.Keeley, B. (2007). *Capital humano: cómo influye en su vida lo que usted sabe*. México: Ediciones Castillo.
- 8.Leal M., A., Román O., M., Alfaro de Prado, S. A., & Rodríguez, F. L. (2008). *El factor humano en las relaciones laborales: Manual de dirección y gestión*. Madrid: Ediciones Pirámide
- 9.Litwin, C.H. y Stringer, R.A.(1978). *Motivation and organizational climate*. Boston: Division of Reseach, Graduate School of Busines Administration, Harvard University..
- 10.Luthans, F. (2008). *Comportamiento organizacional*. 11a Ed. Mexico: McGraw Hill
- 11.Navarro Abarzúa Iván, Capital humano: su definición y alcances en el desarrollo local y regional. *Education Policy Analysis Archivs/Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, vol.13,2005. P. 1-36. ISSN:1068-234
12. Ortiz, J., y Escudero, J. (2008). Aproximación a una taxonomía de tipos de investigación. Algunas interrogantes en el diseño de proyectos de inversión. *Ciencia Administrativa* (2). 245

13. Robbins, S. (2004). *Comportamiento Organizacional*. México: Pearson.
14. Robbins, S. P. (1998). *Comportamiento Organizacional teoría y practica* (septima ed.). México: Mc Graw Hill.
15. Robbins, S., y Judge, T. (2009). *Comportamiento Organizacional. Teoría y práctica*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
16. Werther, W., y Davis, K. (1995). *Administración de personal y recursos humanos*. México: McGraw Hill

# Valoración del adulto mayor con depresión y el desempeño de las actividades de la vida diaria

M. SP Ana María Oviedo Zúñiga<sup>1</sup>, M.C.E María Guadalupe Miguel Silva<sup>2</sup>, Dr. Ed. Eliseo Suárez Munguía<sup>3</sup>, Dra. Elvira Ivone González Jaimes<sup>4</sup>, Dra. en C. María Guadalupe Soriano Hernández<sup>5</sup>, Dra. en CA Laura Angélica Décaro Santiago<sup>6</sup>.

## RESUMEN

En la actualidad existen diversos problemas muy frecuentes en los adultos mayores, afectando así su calidad de vida que se determina por diferentes circunstancias que afectan la salud, pueden ser físicas, sociales, psicológicas y biológicas que determinan la salud mental de las personas. Además de las causas generales de tensión con que se enfrenta todo el mundo, los adultos mayores se ven limitados en la capacidad de vivir independientemente por dificultades de movilidad, dolor crónico, fragilidad acompañados de otros problemas mentales, económicos, familiares o físicos, de modo que necesitan asistencia a largo plazo. **Objetivos:** Valoración integral en el adulto mayor con depresión para la realización de las actividades de la vida diaria. Detectar el tipo de actividades de la vida diaria que realiza el AM sin limitaciones. **Resultados y conclusiones:** Por último se concluye que los Adultos Mayores a quienes se les aplico el estudio sintieron con frecuencia un nivel de ansiedad en una tercera parte o bien síntomas de alguna patología; existen diversas causas que favorecen la aparición y el mantenimiento de la ansiedad, y por lo tanto van presentando síntomas de alguna patología estas variables pueden ser biológicas, de aprendizaje, predisposición genética, circunstancias que atravesase o haya atravesado la persona, capacidad para enfrentar las contrariedades y la actitud ante la vida.

**Palabras clave:** Depresión, adulto mayor y actividades de la vida diaria

## Introducción

En México la salud mental de las familias, representa un reto fundamental, según la Organización Mundial de la Salud (O.M.S). En 2020 la depresión será la segunda causa de discapacidad en el mundo, y la primera en países en vías de desarrollo como México (O.M.S, 2018). Instituciones de salud indican que en 2015 más de 117 mil personas fueron hospitalizadas por depresión, el 85 % no recibe atención adecuada, es decir solo uno de cada cinco recibe un tratamiento. Las personas mayores de 60 años en el país pasaron a ser el 7.2% de la población total en 2015; la edad mediana en México es de 27 años, de acuerdo con los datos de la Encuesta Intercensal 2015.

En 2017, se calcula que hay 962 millones de personas con 60 años o más, es decir, un 13 por ciento de la población mundial. Este grupo de población tiene una tasa de crecimiento anual del 3 por ciento. Europa es la región con más personas pertenecientes a este grupo, aproximadamente un 25 por ciento. Ese grado de envejecimiento de la población también llegará a otras partes del mundo para 2050, con excepción de África. Para 2030, se estima que serán 1400 millones de personas de edad avanzada en el mundo.

Conforme a las proyecciones que estima el Consejo Nacional de Población (CONAPO), en 2017 residen en el país 12, 973,411 personas de 60 y más años, de los cuales 53.9% son mujeres y 46.1% son hombres. Cabe señalar que una cuarta parte de los adultos mayores (24.3%) reside en localidades menores de 2,500 habitantes. Si se considera que la población tiene una mayor esperanza de vida (75.3 años para 2017) y la fecundidad es cada vez menor (2.21 hijos por mujer), entonces el peso relativo de los adultos mayores toma mayor relevancia en la estructura por edad. Entre 1970 y 1990, el porcentaje de adultos mayores respecto a la población total pasó de 5.6 a 6.2%; para 2017 dicho porcentaje es de 10.5% y de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas, su tendencia esperada en los próximos años la colocan como una de las transformaciones sociales de mayor trascendencia del siglo XXI.

Uno de los cambios demográficos más significativos de las últimas décadas es el incremento en la proporción de adultos mayor respecto a la población general, relacionada con el aumento en la expectativa de vida y el descenso en la tasa de natalidad. Por lo tanto, el adulto mayor se ha convertido en uno de los principales focos de atención, en donde se ha vuelto un reto para sociedad ayudar al adulto mayor a mantener una adecuada calidad de vida desde la salud percibida, las relaciones sociales, la independencia económica y capacidad funcional.

Es importante valorar la funcionalidad del adulto mayor para identificar las actividades de la vida diaria que le afectan y mejorar su calidad de vida, ya que estas actividades son afectadas en relación con el proceso de envejecimiento y sus diferentes patologías que hacen que el adulto mayor no logre tener una vida adecuada.

El objetivo de los cuidados de Enfermería respecto a las personas mayores, dice, es conseguir o mantener una salud, bienestar y calidad de vida óptima, teniendo en cuenta el punto de vista de los receptores de los cuidados, es decir teniendo en cuenta los valores y deseos de las personas mayores, así como su participación en las decisiones.

Peplau H. define la enfermería como un proceso terapéutico interpersonal actúa en coordinación con otros procesos humanos que hacen posible la salud de los individuos en las comunidades. Cuando los equipos de salud ofrecen servicios, el profesional de enfermería participa en la organización de las condiciones que facilitan la marcha natural de las tendencias del organismo humano. Entre los nuevos problemas a enfrentar en el ámbito de la salud se encuentra no solo el mantenimiento de la funcionalidad de los adultos mayores, la prevención de la enfermedad y de sus consecuencias y el tratamiento adecuado de la población adulta mayor actual, sino también el desafío de promover en la población adulta estilos de vida saludables que conduzcan a un envejecimiento activo de las futuras generaciones. La Enfermería cobra entonces una vital importancia, tanto por su participación clave en el equipo de salud como por su potencial de respuesta a las necesidades de cuidado de la salud en todos los niveles de atención, y en forma especial en la atención primaria y cuidados a largo plazo.

Las Actividades de la Vida Diaria (AVD) elementos claves para medir la calidad de vida y el estatus funcional en los Adultos Mayores, estas versan sobre un conjunto de tareas cotidianas comunes que se requieren para el autocuidado personal y una vida independiente.

Existen diferentes tipos de actividades de la vida diaria que se ven afectadas en la calidad de vida del adulto mayor como lo son las actividades de autocuidado personal, por ejemplo, comer, vestir, ir al baño, entre otras, que son actividades básicas de la vida diaria, pero también hay actividades de mayor complejidad en las cuales se utilizan medios inmediatos como el utilizar distintos sistemas de comunicación (escribir, hablar por teléfono), movilidad comunitaria (conducir, usar medios de transporte), manejo de dinero (compras), entre otros, que se denominan actividades instrumentales de la vida diaria, asimismo, existen actividades que son para el mantenimiento de la independencia pero que van relacionadas con el estilo de vida de la persona para poder desarrollarse dentro de la sociedad como el trabajo, el ocio y la integración a grupos sociales.

Es necesario valorar el grado de capacidad funcional, es decir la independencia y la autonomía para las actividades cotidianas de la vida diaria son aspectos primordiales en la salud del adulto mayor. En la Intervención el profesional de Enfermería debe promover la sensibilidad por los problemas sociales y en el presente caso problemas de salud mental, parte del compromiso profesional es transmitir empatía con el objetivo de promover la verbalización, por el adulto mayor, buscando entender sus dudas, preocupaciones o temores; evaluar los factores que causan o contribuyen a sentimientos de abandono verbalizado por el adulto mayor; con disposición para el bienestar evidenciado por la felicidad de estar vivo y creer que la vida es interesante por medio de prácticas espirituales del adulto mayor; alentar la oración, meditación, hablar, participar de actividades religiosas deseadas, proporcionando a la persona el contacto con religiosos, asesores espirituales, estimular las actividades que mejoren el bienestar, como fiestas en que las familias puedan participar; discutir la importancia y el valor de la oración en la vida cotidiana del individuo.

Acciones recomendadas para la asistencia de la salud mental: provisión de la asistencia en la atención primaria, disponibilidad de los tratamientos apropiados, asistencia en la comunidad, educación de la sociedad, involucramiento de las comunidades, las familias y los individuos, establecimiento de políticas y programas nacionales, Desarrollo de los recursos humanos, Vinculación sectorial, control de la salud en la comunidad y fomento de las investigaciones. El profesional de Enfermería junto a otros profesionales de la salud y en colaboración con las familias tienen una función clave a desempeñar en el cuidado de las personas mayores, son el mayor recurso para dispensar cuidados a las personas mayores frágiles, enfermas y moribundas y que al tiempo también contribuyen al mantenimiento de su salud y a prevenir enfermedades y problemas de salud.

### Descripción del Método

La Investigación es cuantitativa; Tipo de estudio descriptivo y transversal; Unidad de Análisis: Adultos mayores atendidos en una clínica geriátrica del Estado de México; instrumentos de recolección de la información: **El cuestionario Whoqol- Bref** ha sido desarrollado de manera transcultural centrándose en la calidad de vida percibida por la persona. Proporciona un perfil de calidad de vida, dando una puntuación global de calidad de vida, de las áreas y de las facetas que lo componen. Fue diseñado para ser usado tanto en la población general como en pacientes. Las preguntas que contiene el Whoqol son autoevaluaciones de la calidad de vida de la persona. Las preguntas han sido obtenidas a partir de grupos de opinión compuestos por tres tipos de poblaciones: personas en contacto con los servicios sanitarios (pacientes), personal sanitario y personas de la población general. Cuanto mayor sea es la puntuación en cada dominio, mejor es el perfil de calidad de vida de la persona evaluada. Sin embargo no todos los ítems se puntúan de forma directa, hay que recodificar de forma inversa parte de las puntuaciones.

**Índice de Barthel** ideado para evaluar la recuperación de independencia en personas hospitalizadas con patologías neuromusculares. Luego se ha modificado y extendido su uso. Varios estudios han confirmado validez, sensibilidad

a cambios clínicos y reproducibilidad. Es destacable su validez predictiva de estancia e ingreso hospitalario, mortalidad, beneficio funcional y capacidad de seguir viviendo en la comunidad. Es una escala ordinal que incluye 10 áreas de ABVD: vestido, baño, aseo personal, uso retrete, continencia urinaria y fecal, alimentación, deambulación, traslado y uso de escaleras. Cada ítem puntúa de acuerdo a relevancia (ejemplo: baño/deambulación: 5/15 puntos), lo cual permite que la suma de puntuaciones puede representar la dependencia funcional de un individuo, lo que no ocurre con otras escalas donde los ítems tienen igual peso. El puntaje es de 0-100, siendo 100 la máxima independencia, aunque sus creadores dejan claro que esto no implica que el individuo pueda vivir sólo, sin necesidad de ayuda. Puntuación: Ligera: 80 - 100 puntos. 72, Moderada: 60 - 80 puntos. 20, Severa: < 45 puntos 8.

**Escala de Lawton y Brody.** Evalúa la autonomía física y las actividades instrumentales de la vida diaria, la escala valora 8 ítems, capacidad para utilizar el teléfono, hacer compras, preparación de la comida, cuidado de la casa, lavado de la ropa, uso de medios de transporte, responsabilidad respecto a la medicación y administración de su economía y les asigna un valor numérico 1 (independiente) o 0 (dependiente). La puntuación final es la suma del valor de todas las respuestas. Oscila entre 0 (máxima dependencia) y 8 (independencia total). Esta información se obtiene preguntando directamente al individuo o a su cuidador principal. Puntuación: 0-1 Total, 2-3 Severa, 4-5 Moderada, 6-7 Ligera, 8 Independencia

Criterio de inclusión: Adulto mayor que demanda el servicio de una clínica geriátrica del Estado de México, adulto mayor que se encuentre consciente y deambulando y adulto mayor que acepta formar parte del estudio.

### **Resumen de resultados**

En la primera parte de este estudio se detectó adultos mayores con depresión, ellos constituyeron la población en estudio y la segunda etapa nos interesa descubrir como ha desarrollado las actividades de la vida diaria con esta condición de su salud mental de acuerdo a los resultados se obtuvo.

El resultado del estudio reporta el nivel de dependencia que tiene el adulto mayor para realizar sus actividades básicas de la vida diaria de acuerdo a la Evaluación Índice de Barthel, se recolectó la siguiente información: en primer lugar, con 72 puntos porcentuales, se sitúan los entrevistados que tienen “ligera” dependencia de acuerdo a esta evaluación, por otro lado, con 20 puntos porcentuales, se encuentran las personas con un nivel de dependencia “moderado”, llevando así al tercer lugar, con 8 puntos porcentuales, al conjunto de personas de la tercera edad que por sus resultados tiene un “severo” nivel de dependencia al respecto. El propósito de este estudio fue valorar el estado funcional de adultos mayores con dependencia moderada y severa pertenecientes a una Clínica Geriátrica del Estado de México, en donde identificamos que existe un porcentaje alto (28%) que no puede realizar sus actividades básicas de manera satisfactoria, como lo son vestirse, ir al baño, comer o trasladarse de un lugar a otro. Es decir tienen una dependencia para realizar las actividades cotidianas.

La Evaluación de la Escala de Lawton y Brody referente a la “Valoración del nivel de independencia para realizar las actividades instrumentales de la vida diaria de acuerdo a la escala de Lawton y Brody”, se obtuvieron los siguientes resultados: 48% de la población en estudio es independiente, un 24% presenta un ligero nivel de dependencia, por otra parte el 16% se evaluó con un nivel de dependencia moderada, mientras que el 6% presenta una severa dependencia y al igual que la misma cantidad de adultos mayores presenta una dependencia total. Se observó que más de la mitad de nuestros encuestados (52%) es dependiente para la realización de actividades instrumentales de la vida diaria y por consiguiente esto afecta el nivel de calidad de vida del adulto mayor.

### **Conclusiones**

Las conclusiones del estudio reporta que el adulto mayor no se siente bien con la calidad de vida como se reporta en la Valoración Whoqol- Bref que tiene lo que le impide la adecuada realización de sus actividades cotidianas, es decir los motivos emocionales puede influir en la calidad de vida de la persona. Los usuarios geriátricos refieren no estar satisfechos con el nivel de salud que tienen, ya que, presentan diferentes tipos de patologías como son diabetes, hipertensión y/o lumbalgia. Una gran parte de la población geriátrica tiene dificultades para la realización de sus actividades físicas, la principal causa es el dolor físico que presentan derivadas de las diferentes enfermedades como es hipertensión, diabetes y lumbalgia. Por lo anterior el adulto mayor requiere medicación para poder desarrollar sus necesidades básicas. La población reporta bajo nivel de concentración en el desempeño de sus actividades cotidianas, dicha situación pone en riesgo la seguridad de la persona. El nivel de seguridad que el adulto mayor tiene para realizar sus actividades cotidianas es bueno, aunque no todos los pacientes se sienten seguros consigo mismos, se sabe que algunos usuarios reportan poca seguridad y en su caso otros se consideran totalmente expuestos. Es un punto a valorar para proteger la integridad de los usuarios, recordemos que su opinión puede

referirse a la familia como antecedente y también puede incluir su vida en el centro geriátrico. El ambiente físico con el que cuentan los pacientes geriátricos no es adecuado, dificultando la realización de sus actividades, ya sea por la estructura de la vivienda, los medios de transporte, los servicios de salud y centros comerciales. Es posible que las limitaciones de tipo físico y de energía sean factores que influyen en la realización de las actividades cotidianas y en el vivir del adulto mayor de manera independiente. La apariencia física se ve afectada en la mayoría de los ancianos como consecuencia del proceso natural del envejecimiento, las personas mayores les es difícil aceptar la nueva etapa de su vida. La solvencia económica en el adulto mayor es un problema grave ya que una gran cantidad de pacientes no cuenta con el dinero suficiente para cubrir sus necesidades. A pesar de que algunas personas trabajan ellos opinan que el recurso que obtienen no es el suficiente para cubrir sus necesidades básicas., esto nos lleva a reflexionar que es posible que haya algunos adultos mayores sin trabajo y por ende con mayores necesidades económicas. La opinión del adulto mayor con respecto a la información que necesita para desempeñar las actividades de la vida diaria la califican como insuficiente. Las actividades de ocio son un factor importante para el desarrollo social del paciente sin embargo la mayoría carece de este beneficio social y familiar. Otra limitación generalizada en la población es el traslado de un lugar a otro de acuerdo a sus necesidades en especial trasladarse a los servicios médicos para ser atendido, es decir el acompañamiento familiar para asistir a su atención médica. Las horas de sueño reparador son de gran importancia para obtener la suficiente energía para la realización de las actividades cotidianas, en este estudio observamos que un porcentaje alto se ve afectado al no poder conciliar el sueño por los diferentes problemas que se presentan a su alrededor. Motivo por el cual se explica la merma de la calidad de vida del adulto mayor y no olvidemos la condición común de la Depresión en la población. El paciente geriátrico no siente satisfacción con las condiciones en donde vive, al no contar con los diferentes servicios que necesita como lo son: el transporte público, las unidades de salud o los comercios. Parte importante para la adecuada realización de sus actividades de la vida diaria. Lo anterior se debe a los medios de transporte que utiliza el paciente geriátrico que no son adecuados para viajar, es difícil para ellos poder subirse o incluso llegar hasta donde se encuentran. El adulto en plenitud no se siente satisfecho con las unidades médicas con lo que cuenta, siendo esto un factor importante para la recuperación de su salud. Los sentimientos negativos que vive la persona generalmente es la tristeza, enojo, impaciencia, desesperanza y depresión, se presentan con gran frecuencia en los adultos mayores como consecuencia de los diferentes problemas por lo que se enfrentan ya sea de salud, familiares, laborales y psicológicos. Con respecto a la convivencia familiar que tiene el adulto senil se encontró que tienen problemas a causa de la falta de comunicación, por problemas económicos o el abandono por parte de sus familiares.

Las conclusiones de la Valoración Índice de Barthel en la vida diaria del adulto en plenitud mediante el Índice informa que presentan una ligera dependencia en primer lugar, mientras tanto en segundo lugar se encuentran los pacientes con un nivel de dependencia moderada y en último lugar los adultos seniles con un severo nivel de dependencia, demuestra que de las actividades instrumentales de la vida diaria del adulto mayor reporta que más de la mitad de la población son dependientes para la realización de sus actividades cotidianas.

La alteración de la esfera emocional por que padecen emociones negativas como tristeza, enojo, impaciencia, desesperanza y depresión, la mayoría de las personas en su momento no tiene pareja o amigos para tener una vida social y familiar, es interesante ver el impacto que tiene la familia y el acompañamiento para todo adulto mayor, es decir, la soledad sigue siendo uno de los enemigos principales del envejecimiento; puede ser motivo de una investigación que se desarrolla a futuro para interpretar la realidad social con que vive el adulto mayor; otro factor que impacta en la población son los servicios que requiere la población como son el transporte adecuado a su edad, los servicios médicos, centros comerciales, centros recreativos y cuidadores.

Los resultados demuestran la necesidad de los adultos mayores para evitar la depresión los elementos que influyen generalmente de manera decrecientes son los siguientes elementos: porque cree que la vida es interesante, está satisfecho con su vida, suele estar de buen humor, estar contento al levantarse por las mañanas, sentirse feliz, tener esperanza en el futuro, sentirse lleno de energía y tener la mente tan clara como antes. Estos elementos pueden funcionar como factores protectores ante la enfermedad mental conocida como depresión. Los resultados reflejan como la esfera mental está directamente relacionada con la esfera emocional y espiritual y su influencia es poderosamente humanística.

La labor del profesional de Enfermería es escuchar atentamente las inquietudes negativas y verbalizaciones de adulto mayor, sin comentario o juicio; permitir al anciano reflexionar sobre el sentido de su vida. Con disposición para el bienestar aumentado evidenciado por la felicidad de estar vivo y creer que la vida es interesante por medio de prácticas espirituales del adulto mayor; alentar la oración, meditación, hablar, participar de actividades religiosas deseadas, proporcionando a la persona el contacto con religiosos, asesores espirituales, estimular las actividades que mejoren el bienestar, como fiestas en que las familias puedan participar; discutir la importancia y el valor de la oración en la vida cotidiana del individuo.

## Recomendaciones

Es trascendental incorporar a los adultos mayores a diferentes actividades recreativas, ejercicios físicos, actividades creativas, socioculturales y socialmente útiles en los círculos de abuelos y en sus hogares con la ayuda del equipo de salud. Los cuidados del adulto mayor debe ser atendido por el equipo multidisciplinario con la intención de elaborar estrategias de abordaje que permitan disminuir o hasta evitar la depresión en el adulto mayor, implementándolo por acciones por parte del Licenciado en Enfermería como: La creación de grupos de lecturas, actividades físicas, espacios audiovisuales y brindar espacios para escuchar al adulto mayor para considerar necesidades reales. A los familiares de los adultos mayores se les recomienda: En la medida de sus posibilidades, incrementar tanto la cantidad como la calidad de las visitas en el domicilio o centro geriátrico. La familia es importante para el cuidado del adulto mayor, pudiéndose alternar dentro de los miembros de la familia, para mayor facilidad; contribuir económicamente al sostenimiento del adulto, pudiéndoles facilitar la colaboración entre ellos para facilitar los gastos para que ellos puedan sentir independencia económica; estar pendiente de su salud, su higiene personal y ayudarlo a que se adapte al lugar donde vive y no se sienta abandonado. Revisar que actividades de la vida diaria ya no puede elaborar y cuales las realiza sin inconveniente y que actividades requiere de apoyo. Todo lo anterior tiene un envejecimiento natural de la vida que debe ser considerada por la familia, los servicios y por el equipo de salud en las próximas generaciones con una población envejecida.

## Referencias

1. Acosta Quiroz Christian Oswaldo, González Mónica Ana Luisa. (2010). Actividades de la vida diaria en adultos Mayores. ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA, 393-401, 2. Acosta, Q. C. (2011). INACVIDIAM - Inventario de Actividades de la Vida Diaria del Adulto Mayor. Manual Moderno, 3. Alvarado, G. A., & Salazar, M. Á. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. Gerokomos, 57-62.
- Arana Gómez, B. (s.f.). ACTIVIDADES BÁSICAS DE LA VIDA DIARIA DE LOS ADULTOS MAYORES EN UNA. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49536/3502.pdf?sequence=3>
2. Belló, M., Puentes-Rosas, E., & Medina-Mora, M. E. (2005). Prevalencia y diagnóstico de depresión en población adulta en México. Salud Pública de México, 47.
3. Bibiana, E. R. (2006). El discurso de las enfermeras ante el cuidado de las personas mayores dependientes y sus cuidadores familiares. Index Enferm, 45-48.
4. Botero de Mejía, B. E., & Pico Merchán, M. E. (2007). CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD (CVRS) EN ADULTOS MAYORES DE 60. Revista Hacia la Promoción de la Salud, 11-24.
5. Campos, T. F., León, A. D., & Rojas, G. M. (2011). Guía de calidad de vida en la vejez . Santiago de Chile: Caja los Andes.
6. Carolina Salas z, María O. Garzón D. (2013). La noción de calidad de vida y su medición. CES Salud Pública, 36-46.
7. CONAPO. (2014). Diagnostico Socio-Demográfico del envejecimiento en México. Col.Juarez: ISBN: en trámite.
8. d'Hyver, C., & Gutiérrez Robeldo, L. (2014). Geriatria. México: Manual moderno.
9. De la Fuente Bacelis, T., Quevedo Tejero, E., Jiménez Sastré, A., & Zavala González, M. (2010). FUNCIONALIDAD PARA LAS ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA EN EL ADULTO MAYOR DE ZONAS RURALES. Archivos en Medicina Familiar , 1-4.
10. Fernández, E., & Estévez, M. (2013). La valoración geriátrica integral en el anciano frágil hospitalizado: revisión sistemática. Gerokomos, 8-13.
11. González, C. A. (2016). CALIDAD DE VIDA Y ESTRATEGIAS DE AFRONTAMIENTO ANTE PROBLEMAS Y ENFERMEDADES EN ANCIANOS DE CIUDAD DE MÉXICO. Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 501-509.
12. Gutiérrez Robledo, L. M. (2012). Geriatria para el médico familiar. México: El Manual Moderno.
13. INEGI. (2017). "ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL...DÍA INTERNACIONAL DE LAS PERSONAS DE EDAD".
14. INMERSO. (2011). Envejecimiento activo: temas para debate. Madrid: Instituto de Mayores y Servicios Sociales 2015.
15. León A, D., Rojas G., M., & Campos T., F. (2011). Guía de Calidad de Vida. Santiago de Chile: Los Andes.
16. López Díaz, A. L. (Junio de 2009). Universidad de La Sabana. Obtenido de Aquichan: <http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/38/73>
17. María Elena Medina Mora Elsa Josefina Sarti Gutiérrez Tania Real Quintanar. (2015). La depresión y otros trastornos psiquiátricos. Intersistema S.A de C.V: CONACYT.
18. Marriner, T. A. (2011). Modelos y teorías en enfermería. España: Elsevier.
19. Martínez, I. (2000). La calidad de vida de los mayores del futuro para la mejora de la salud, la salud y las pensiones. Sesenta y más, 46-51.
20. Meléndez Moral C, Tomas Miguel JM, Navarro Pardo E. Análisis de las redes sociales en la vejez a2.Instituto Nacional de las Mujeres. (2015). Situación de las Personas Adultas Mayores en México. 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2012. Sitio web: [http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos\\_download/101243\\_1.pdf](http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101243_1.pdf)
21. OPS, O. P. (2012). Enseñanza de la enfermería en salud del adulto mayor. Serie Recursos Humanos para la Salud, 54.
22. Organización Panamericana de la Salud Sitio web: [www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc..Itemid](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc..Itemid)
23. Proyecto de Recursos Humanos para la Salud Área de Sistemas de Salud basados en la Atención Primaria de Salud Adalberto. (Washington, D.C. Abril de 2012). Enseñanza de la enfermería en salud del adulto mayor. 2012, de Registered Nurses Asociation des infirmieres et infirmiers autorises de Ontario RNAO. (julio 2016). Delirio, Demencia y Depresión en las personas mayores: Valoración y cuidados. Cali (Colombia): investen.
24. Rosalia, R. G., & Lazcano Bolleto, G. A. (2011). Practica de Geriatria (3era Edicion ed.). México: Mc Graw Hill.



26. Rubio, O. D., Rivera, M. L., Borges, O. L., & González, C. F. (2015). Calidad de vida en el adulto mayor . VARONA,
27. Segovia Díaz de León, M. G., & Torres Hernández, E. A. (2011). Funcionalidad del adulto mayor y el cuidado enfermero. Gerokomos, 162-166.
28. Trastornos Psiquiátricos, La vejez y la salud mental, Evaluación Geriátrica, Manual de Merck.
29. Vera, M. (2007). Significado de la calidad de vida del adulto mayor. Anales de la Facultad de Medicina, 284 - 290.
30. Vernet Aguiló, F. (2007). Conceptos básicos de enfermería en la atención gerontológica según el Modelo V. Henderson. Gerokomos, 24-30.

### Notas Biográficas

La **M.SP Ana María Oviedo Zúñiga**. Estudió la Licenciatura en Enfermería en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Tiene Grado de Maestría en Ciencias de la Salud con enfoque en Salud Pública por la Universidad Autónoma del Estado de México, Líder del Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”, laboró en el ISSEMYM Zumpango, Académico PTC del Centro Universitario UAEM Zumpango, Reconocimiento Perfil PROMEP, Reconocimiento Nota Laudatoria, con publicaciones científicas de libros, capítulos, artículos y ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales.

La **M.C.E María Guadalupe Miguel Silva**, Profesor de Tiempo Completo, Investigadora Tercer lugar en el XIX Foro Interinstitucional de Investigación en Toluca Estado de México 2016. Ha participado en Congresos Nacionales e Internacionales, en la publicación de libros, capítulos, artículos y ponencias. Candidata del Doctorado en Educación, Maestra en Ciencias de Enfermería en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Licenciatura en Enfermería en la UAEM. Docente certificada ha brindado sus servicios E.S.E.O del I.P.N y C.U.UAEM Zumpango. Supervisora y enfermera del Hospital 1° de octubre de ISSSTE. Integrante del Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”.

El **Dr. Eliseo Suárez Munguía**. PTC Académico de la Licenciatura en Derecho del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán.

La **Dra. Elvira Ivone González Jaimes**. Es investigadora en Psicología en la Universidad Iberoamericana, postdoctorado en la University of Queensland, Australia, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores 2017-2019, autor de capítulos y artículos académicos, ponente nacional e internacional, con registro de patentes en el área de psicología clínica y educación.

**Dra. en C. María Guadalupe Soriano Hernández**. Profesora de Tiempo Completo e Investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de México con área de Adscripción a la Licenciatura en Administración en el Centro Universitario UAEM Zumpango. Los cargos Vocal responsable ante los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior CIEES de la Licenciatura en contaduría, Coordinadora Académica de la Licenciatura en Administración y Responsable de la primera acreditación ante el CACECA de la misma licenciatura, Responsable del programa emprendedor del Centro Universitario vinculándolo con INCUBASK-Tecámac, Subdirectora Administrativa (2017-2018); publicaciones indexadas a nivel nacional e internacional dentro del área económica administrativa y en el área de ciencias sociales ECORFAN, Iapem, Afide.

**Dra. en CA Laura Angélica Decaro Santiago**. Administradora Financiera egresada del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey campus Estado de México; con maestría en Administración por la Universidad Autónoma del Estado de México; y doctorado en Ciencia Administrativas por el Instituto de Estudios Superiores Campus Puebla. Cuenta con la certificación ante ANFECA y es perfil Promep. Además pertenece al CA de conocimiento, transferencia y emprendimiento. Actualmente es Profesora de Tiempo Completo e investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de México con área de Adscripción a la Licenciatura en Administración, Los cargos desempeñados Coordinadora Académica de la Licenciatura en Administración y Responsable de los procesos de acreditación ante el CACECA de la misma licenciatura y Responsable del programa emprendedor del Centro Universitario vinculándolo con INCUBASK-Tecámac. Publicaciones indexadas a nivel nacional e internacional dentro del área económica administrativa y en el área de ciencias sociales de ECORFAN, Iapem, Afide.

# TRÁFICO ILEGAL DE PSITÁCIDOS EN MÉXICO Y EL USO DE DATOS GENÉTICOS APLICADOS A LA CONSERVACIÓN

Gabriela Padilla Jacobo Dra.<sup>1</sup>, Dra. María Guadalupe Zavala Páramo<sup>2</sup>

**Resumen**— Los psitácidos son un grupo de aves al cual pertenecen los loros, pericos, guacamayas, y afines. A nivel mundial, se encuentran entre los primeros lugares de sustracción y tráfico ilegal. En México se han registrado 21 especies, de las cuales 20 se encuentran bajo alguna categoría en la Norma Oficial Mexicana 059 (SEMARNAT); las principales amenazas a sus poblaciones son la destrucción del hábitat y la sustracción con fines de comercio ilegal, en pocos años estas amenazas han diezmando sus poblaciones naturales. Por otro lado, se ha reconocido ampliamente el uso de herramientas moleculares en la conservación de especies en riesgo. En el presente trabajo, se reporta una revisión del estatus de diferentes especies de psitácidos en México respecto al tráfico ilegal; se reportan las herramientas moleculares más populares aplicadas a la conservación de psitácidos americanos y se destaca su utilidad para la conservación de estas especies en México.

**Palabras clave**— ADNmt, Genética de la conservación, Marcadores moleculares, Microsatélites, Psitácidos.

## Introducción

Dentro de la Clase Aves, existe un grupo de especies muy llamativo denominado psitaciformes, en él se encuentran las cacatúas, loros, pericos, guacamayas, y afines. De acuerdo con Joseph *et al.* (2012), este orden puede ser organizado en tres superfamilias, Strigopoidea, Cacatuoidea y Psittacoidea. La superfamilia Strigopoidea es endémica de Nueva Zelanda; Cacatuoidea está distribuida principalmente en Australasia. Y, finalmente, dentro de la superfamilia Psittacoidea está la subfamilia Arinae, a la cual pertenecen todos los loros, pericos, cotorros o guacamayas cuyo rango de distribución natural es exclusivamente el Continente Americano.

A nivel mundial, los psitaciformes constituyen uno de los grupos que sufren mayor presión de sustracción y tráfico ilegal. Ciertas características como sus plumajes coloridos, su inteligencia, su capacidad de adaptación a la vida doméstica, y por supuesto, la habilidad de algunas especies para imitar la voz humana, hacen que este grupo tenga demanda tanto en mercados locales como en internacionales (Cantú-Guzmán *et al.* 2007 e Iñigo-Elias y Ramos, 1991). De acuerdo con la Oficina de Drogas y Crimen de las Naciones Unidas (*United Nations Office on Drugs and Crime - UNODC-*), en el mundo, los psitácidos son el grupo de aves silvestres que ocupa el primer lugar en los decomisos de aves en las aduanas de diferentes países; destacan entre mamíferos, reptiles y peces, por la cantidad y por la diversidad de especies a la cual pertenecen los individuos decomisados (UNODC, 2016).

En México se han identificado 21 especies de psitácidos, de estas, 20 se encuentran bajo alguna categoría en la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059-SEMARNAT-2010) (DOF, 2010); en esta se establece la protección de especies nativas de flora y fauna silvestres y se publica en una lista la categoría de riesgo que tiene cada especie. La propuesta de inclusión, exclusión o cambio de categoría, de cada especie se basa en la vulnerabilidad de sus poblaciones identificada por especialistas. En México, se ha identificado que las principales amenazas a las poblaciones de psitácidos son la destrucción del hábitat y la sustracción con fines de comercio ilegal; lo que ha provocado que en pocos años hayan diezmando sus poblaciones en su medio ambiente natural (Cantú-Guzmán *et al.* 2007).

Por otro lado, se ha reconocido ampliamente el uso de herramientas moleculares (marcadores moleculares) aplicados a la conservación de especies silvestres. Los marcadores moleculares son biomoléculas portadoras de información como son las proteínas y los ácidos nucleicos (Ácido Desoxirribonucleico -ADN-) (Simpson, 1997). En la actualidad, la secuenciación del ADN es la técnica más utilizada en diferentes tipos de análisis, ya que permite detectar la variación de caracteres presentes en el ADN nuclear (ADNnu) y mitocondrial (ADNmt). Por un lado, la diversidad presente en el ADNnu, puede observarse a través de microsatélites, una técnica frecuentemente utilizada en diferentes análisis de fauna silvestre; los microsatélites son marcadores codominantes, altamente polimórficos, fácil de obtener y de herencia mendeliana, lo cual los hace adecuados para estudiar relaciones entre poblaciones o entre especies cercanamente relacionadas (Abdul-Muneer, 2014). Por otro lado, es frecuente el uso de secuencias del ADNmt, algunas de las características que lo hacen un marcador ideal, son: no tiene recombinación, es de herencia materna, carece de transposones e intrones, y, tiene altas tasas de mutación (Ball y Avise, 1992).

<sup>1</sup> Gabriela Padilla Jacobo Dra. es Profesor de Asignatura en la Universidad Nova Spania, en Morelia, Michoacán. México. cliogp@hotmail.com (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. María Guadalupe Zavala Páramo es Profesora Investigadora en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán, México

Dentro de la biología, el uso de la información proveniente de datos genéticos en el campo de la conservación de especies, ha generado la genética de la conservación, un área de investigación relativamente reciente que se encarga precisamente del análisis de datos genéticos aplicados al diagnóstico y rescate del *pool* genético de las especies, con especial atención a las catalogadas como vulnerables, en riesgo o en peligro de extinción. A través de herramientas como los marcadores moleculares se puede observar la diversidad genética de las poblaciones naturales; entre varias aplicaciones de este conocimiento, en el campo de la conservación, destacan, el manejo genético de poblaciones pequeñas, la resolución de incertidumbres taxonómicas, reintroducciones, liberaciones, reproducción en cautiverio, ayudan a definir unidades de manejo, en análisis forense, asignación de individuos, etc. (Frankham *et al.* 2004).

Por lo tanto, en el presente trabajo se han planteado los siguientes objetivos: 1) brindar información primordial del estatus de las diferentes especies de psitácidos en México respecto al tráfico ilegal, 2) reportar las principales herramientas moleculares aplicadas a la conservación de psitácidos pertenecientes a la subfamilia Arinae, con especial atención a los distribuidos en este país, y 3) destacar la utilidad de los datos moleculares para la conservación de psitácidos en México.

## Métodos

### *Investigación documental, método de la búsqueda*

Para la obtención de la información que sustenta el presente documento, se realizaron búsquedas de artículos científicos, usando la plataforma en línea *PubMed*. En ella, se realizaron corridas con palabras clave asociadas a psitácidos y genética de la conservación con las siguientes combinaciones: (1) "*Psittacidae and conservation*", (2) "*Parrots and conservation*", y (3) "*Arini tribe*". Cabe destacar que, la búsqueda no fue refinada por fecha de publicación, revista, factor de impacto, o autores. A partir de esos resultados, los documentos que no incluyen datos moleculares en sus análisis, fueron excluidos del documento actual. Adicionalmente, se consultó información y estadísticas referentes a la legislación nacional e internacional sobre el comercio legal y tráfico ilegal de psitácidos.

## Comentarios finales

### *Resultados y discusión*

#### *Tráfico ilegal de psitácidos*

De acuerdo con la UNODC (2016), en fronteras internacionales, durante los años 2007 a 2014 se decomisaron 11,373 ejemplares de psitácidos; entre los cuales, el 42% de los individuos pertenecen a loros grises africanos, el 18% de los individuos son de los géneros americanos *Aratinga* y *Eupsittula*, y el 12% son *Amazonas*, también americanos, el resto se reparte entre individuos de diferentes especies que incluyen cacatúas, guacamayas, cotorros, etc. (UNODC, 2016). En el mundo, se han identificado 372 especies de psitácidos, y de acuerdo con autoridades internacionales, todas excepto cuatro tienen restricciones en el comercio mundial. La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (*The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* -CITES-) ha establecido tres categorías (Apéndices I, II y III) donde se ordenan las especies de acuerdo al riesgo de declive de sus poblaciones. En estos Apéndices se establece la posibilidad de la comercialización de individuos. En el Apéndice I se incluyen las especies en peligro de extinción; en este apartado se especifica que su comercio deberá estar sujeto a una reglamentación estricta con la finalidad de no poner en peligro la supervivencia, y se menciona que el comercio sólo se autorizará bajo circunstancias excepcionales (CITES, 2020). Las especies en los apéndices II y III, se pueden comercializar, pero requieren permisos especiales. Aunque la gran mayoría de los psitácidos se encuentran en el Apéndice II, destaca la inclusión de 49 especies en el Apéndice I, entre las que se puede mencionar, por ejemplo, a especies exclusivas del continente americano con distribución en México: *Amazona finschi* (Loro Corona-Lila), *Amazona oratrix* (Loro Cabeza-Amarilla), *Ara macao* (Guacamaya Escarlata), y *Ara militaris* (Guacamaya Militar) (CITES, 2020).

En México tenemos la distribución más septentrional de los psitácidos americanos, es decir, de manera natural, sus poblaciones no abarcan países como EUA y Canadá. En nuestro país, los podemos encontrar principalmente en los estados de la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas, y por la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán (Figura 1) (Forshaw, 1989; HBW, 2018; Howell y Webb 1995; Joseph *et al.* 2012). De las 21 especies presentes en México, 13 están en el Apéndice II y 8 se encuentran en el Apéndice I, por lo tanto, ninguna se puede comercializar a nivel internacional sin los permisos correspondientes. Respecto a la legislación nacional, en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010), se enlistan las Categorías de riesgo y las especificaciones para la inclusión, la exclusión o el cambio de especies en la Lista de especies en riesgo. La norma reconoce las siguientes categorías: Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A); y Sujetas a protección especial (Pr). De acuerdo con esta categorización, aproximadamente, el 47% de los psitácidos en México, están en peligro de extinción; en esta lista se incluyen las

especies: *Amazona auropalliata* (Loro Nuca-Amarilla), *Amazona farinosa* (Loro Cabeza-Azul), *A. finschi*, *A. oratrix*, *Amazona viridigenalis* (Amazona Corona-Roja), *A. macao*, *A. militaris*, *Pyrilia haematotis* (Loro Marrón-Encapuchado), *Rhynchopsitta pachyrhyncha* (Cotorra Serrana-Occidental), *Rhynchopsitta terrisi* (Cotorra Serrana-Oriental). El 28% de las especies de psitácidos mexicanos se encuentran catalogadas como amenazadas, en esta categorización se encuentran las especies: *Amazona xantholora* (Loro Yucateco), *Psittacara holochlora* (Perico Verde), *Psittacara strenuus* (Periquito Pacífico), *Bolborhynchus lineola* (Perico Barreteado), *Brotogeris jugularis* (Periquito Mentón-Naranja) y *Pionus senilis* (Loro Corona-Blanca). En la lista de especies sujetas a protección especial que constituyen el 19%, están las especies: *Amazona albifrons* (Perico Frente-Blanca), *Eupsittula canicularis* (Perico Frente-Naranja), *Eupsittula nana* (Perico Azteca) y *Forpus cyanopygius* (Periquito Cotorina). Y, para el resto que representa el 4%, está *Amazona autumnalis* (Loro Cachete-Amarillo) de la cual no se cuenta con datos que otorguen un diagnóstico sobre sus poblaciones, por lo que no está incluida en ninguna categoría (DOF, 2010).

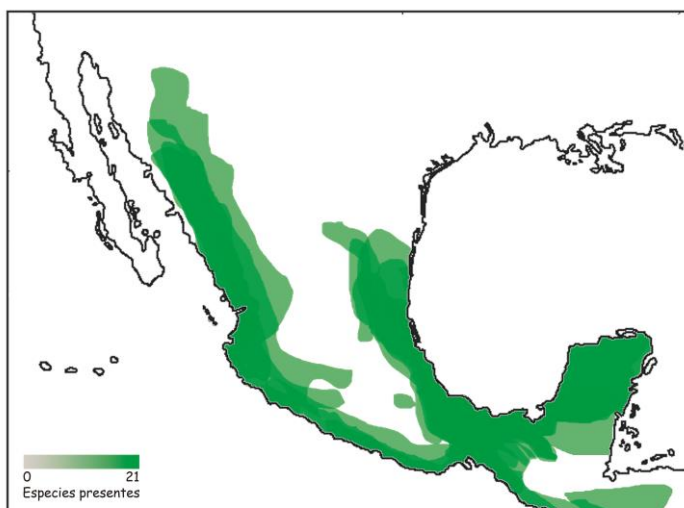


Figura 1. Distribución de las diferentes especies de psitácidos presentes en México. El mapa muestra capas superpuestas de la distribución de las 21 especies de psitácidos en México (Capas tomadas de HBW, 2018). El color verde intenso indica la presencia de un mayor número de especies, el verde claro indica la presencia de una o dos especies.

	Especie	Individuos capturados anualmente
1	<i>Eupsittula canicularis</i> (Perico Frente-Naranja)	23,500
2	<i>Amazona albifrons</i> (Perico Frente-Blanca)	8,000
3	<i>Forpus cyanopygius</i> (Periquito Cotorina)	8,000
4	<i>Eupsittula nana</i> (Perico Azteca)	7,000
5	<i>Amazona autumnalis</i> (Loro Cachete-Amarillo)	5,400
6	<i>Amazona finschi</i> (Loro Corona-Lila)	5,400
7	<i>Amazona farinosa</i> (Loro Cabeza-Azul)	<1,000
8	<i>Psittacara holochlora</i> (Perico Verde)	<1,000
9	<i>Amazona auropalliata</i> (Loro Nuca-Amarilla)	<1,000
10	<i>Amazona oratrix</i> (Loro Cabeza-Amarilla)	<1,000

Cuadro 1. Especies de pericos capturados en México; muestra las 10 especies más sustraídas en el país y la cantidad estimada de individuos capturados anualmente. Tomado y modificado de Cantú-Guzmán *et al.* 2007.

Para nuestro país, se sabe que la captura ilegal de individuos de diferentes especies, surte el mercado internacional, y de manera considerable por sus números, van principalmente al mercado interno o local (Cantú-Guzmán *et al.* 2007; Collar y Juniper, 1992; Iñigo y Ramos, 1991). En México, se ha estimado que la captura ilegal anual de pericos se encuentra entre los 65,000 y los 78,000 individuos (con base en datos recabados durante los años 2005 y 2006) (Cantú-Guzmán *et al.* 2007). Entre ellos se encuentran organismos de las especies *E. canicularis*, *A.*

*albifrons*, *F. cyanopygius*, *E. nana*, y *A. autumnalis*, que ocupan los primeros cinco lugares de sustracción (Cuadro 1) (Cantú-Guzmán *et al.* 2007). Los estados de la república donde se capturan más individuos son Chiapas y Oaxaca, les sigue Nayarit, Campeche, y Guerrero. La suma anual estimada de los individuos capturados en estos estados asciende a 57,500 (Cantú-Guzmán *et al.* 2007). Lo anterior por supuesto significa un impacto directo importante a las poblaciones naturales. Más aún, los capturadores buscan los nidos y toman los individuos jóvenes (pollos) antes de que puedan volar (de esa manera es más fácil sustraerlos). Cuando esto sucede, por supuesto, los individuos no han alcanzado la madurez sexual, por lo que no se han reproducido, y por lo tanto no contribuyen al pool genético de su población; en otras palabras, la población no ha podido reclutar reproductores, reduciendo la capacidad de la misma para mantenerse, al mismo tiempo que disminuye su diversidad genética.

#### *Genética de la conservación en psitácidos americanos.*

En la actualidad, la secuenciación de cadenas de ADN es la técnica más utilizada en análisis de diversidad genética, a través de la secuenciación, se puede detectar la variación de caracteres (mutaciones puntuales) presentes en el ADNn y ADNmt. Y, dentro del campo de la biología de la conservación, la variación intraespecífica observable mediante secuenciación ha sido de considerable utilidad en el establecimiento de estrategias de conservación. A través de esta técnica es posible, entre otras cosas, identificar fenómenos dentro de las poblaciones, tales como la endogamia, que está relacionada con el establecimiento de colonias o parejas reproductoras en cautiverio; también se pueden sustentar propuestas de reintroducciones y liberaciones de individuos; o bien, se puede utilizar para identificar poblaciones como Unidades Evolutivamente Significativas (*Evolutionary Significant Unit* -ESU-), donde se reconoce la importancia de la herencia evolutiva de cada población con la finalidad de proteger y mantener el potencial evolutivo de cada una (Biebach y Keller, 2009; DeSalle y Amato, 2005; Manel *et al.* 2005; Moritz, 1994). Existen varios trabajos publicados que identifican una población como ESU en aves, donde el uso de diferentes marcadores moleculares ha permitido determinar diferentes grados de diferenciación entre poblaciones, lo cual es básico en la determinación y propuesta de una ESU (algunos ejemplos se pueden revisar en: *Falciapennis canadensis*, Barry y Tallmon, 2010; *Sternula antillarum*, Draheim *et al.* 2010; *Ramphocelus passerinii*, Hackett, 1996; *Garrulax chinensis*, Wu *et al.* 2012).

En nuestra búsqueda bibliográfica, encontramos 157 documentos usando las palabras clave: “*Psittacidae and conservation*”; con “*Parrots and conservation*” identificamos 150 artículos; y, usando las palabras: “*Arini tribe*” detectamos 11 trabajos. Una vez que comparamos los artículos resultantes, y descartamos los duplicados, obtuvimos un total de 166 documentos. En ellos observamos que, para el grupo de los psitácidos existen 35 trabajos donde se analizan datos moleculares, para responder a diferentes cuestiones, algunos de los artículos se enfocan por ejemplo en estudios biogeográficos, filogenéticos y filogeográficos en diferentes niveles taxonómicos (algunos ejemplos se pueden consultar en: Astuti *et al.* 2006; Coetzer *et al.* 2015; Kirchman, 2012; Mayr, 2010; Padilla-Jacobo *et al.* 2018; Ribas, 2005, 2009; Tavares *et al.* 2004, 2006; Wright *et al.* 2008). Con respecto a la aplicación de datos moleculares en el área de la biología de la conservación, 13 (7.8%) artículos tratan temas concernientes a este campo. Adicional a estos documentos, enriquecimos los resultados de la búsqueda con información *a priori* (documentos conocidos con anterioridad), así contamos un total de 20 artículos que analizan especies americanas de psitácidos.

Las áreas en conservación que logramos detectar y que reportamos a continuación son: pruebas forenses, evaluación de la diversidad genética, identificación de ESU's, liberaciones, identificación de individuos y reproducción en cautiverio. Cabe mencionar que las técnicas moleculares más utilizadas en estos artículos son la secuenciación y el análisis de microsatélites. Ahora bien, las especies analizadas con pruebas forenses son algunas del género *Ara* (Abe *et al.* 2012); *Ara ararauna* (Guacamayo Azul-y-Amarillo), *Alipiopsitta xanthops* (Amazona Cara-Amarilla), *Amazona aestiva* (Amazona Frente-Turquesa), y *Amazona ochrocephala* (Amazona Corona-Amarilla) (Goncalves *et al.* 2015); *Amazona brasiliensis* (Amazona Cola-Roja), *A. oratrix*, *A. pretrei*, *Amazona rhodocorytha* (Amazona Ceja-Roja), *Anodorhynchus leari* (Guacamayo de Lear), *Ara rubrogenys* (Guacamayo Frente-Roja) y *Primolius couloni* (Guacamayo Cabeza-Azul) (Jan y Fumagalli, 2016); *Anodorhynchus hyacinthinus* (Guacamayo Jacinto) (Presti *et al.* 2015); y diferentes especies de la familia Psittacidae (Coghlan *et al.* 2011). Respecto a las publicaciones sobre la evaluación de la diversidad genética, se pueden mencionar a las especies: *A. ararauna*, y *Ara chloroptera* (Guacamayo Rojo-y-Verde) (Caparroz *et al.* 2001); *A. macao* (Monge *et al.* 2016); y *A. militaris* (Rivera-Ortiz *et al.* 2016). En la evaluación e identificación de ESU's, se encontraron trabajos sobre las siguientes especies: *A. hyacinthinus* (de Azeiteiro *et al.* 2019; Faria *et al.* 2008; Presti *et al.* 2015); *A. aestiva* (Leite *et al.* 2008); *E. canicularis* (Padilla-Jacobo *et al.* 2016); *Amazona leucocephala* (Amazona Cubana) (Rusello *et al.* 2010); *A. macao* (Schmidt *et al.* 2019); y *A. farinosa* (Wenner *et al.* 2012). Por otro lado, como ejemplo de liberaciones, encontramos a la especie *A. ararauna* (Fernandes y Caparroz, 2012). Y en la identificación de individuos a *Myiopsitta monachus* (Perico Monje) (Edeelar *et al.* 2015). Finalmente, una evaluación de la reproducción en cautiverio mediante datos moleculares se ha realizado con las especies *Amazona leucocephala* (Milián-García *et al.* 2015) y *Amazona vittata* (Amazona Puertorriqueña) (Brock y White, 1992).

Cabe destacar que sólo detectamos dos artículos que involucran especies con distribución en México. Los arriba mencionados: el de *A. militaris* (Rivera-Ortiz *et al.* 2016) y el de *E. canicularis* (Padilla-Jacobo *et al.* 2016). En el primero se analiza la diversidad genética de individuos de diferentes localidades con microsatélites; los autores identifican una diversidad genética moderada y al menos dos grupos genéticos, que merecen atención para su conservación. En el artículo de Padilla-Jacobo *et al.* (2016) se analiza al Perico Frente-Naranja, se destaca el uso de secuencias de ADNmt para definir dos grupos como ESU's, en esta propuesta los autores mencionan la importancia de extender este tipo de análisis para la especie. Sin embargo, estos tipos de análisis se pueden extender para el resto de psitácidos en el país ya que a través de ellos se puede conocer la condición genética de las poblaciones y, con base en ella se puede priorizar la protección de poblaciones con mayor riesgo de extinción.

### Conclusiones

De acuerdo con varios autores, en México se ha identificado que las principales amenazas a las poblaciones de psitácidos, son la destrucción del hábitat y la sustracción con fines de comercio ilegal, lo que ha provocado, en pocos años, una disminución de las poblaciones naturales. Debido a lo anterior, la gran mayoría de psitácidos en el país se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059. Por lo tanto, es necesario plantear estrategias de conservación adecuadas, es decir, diseñadas particularmente para cada especie presente en nuestro país. Para ello, será necesario reunir información de diferentes fuentes con la finalidad de incrementar o garantizar el éxito de las planeaciones en conservación. Una de estas fuentes son los datos moleculares, a través de ellos se puede obtener un diagnóstico preciso de la condición genética de las poblaciones analizadas.

En el presente trabajo se reportan diferentes ejemplos del uso de los datos moleculares en la conservación de psitácidos americanos; en la búsqueda documental realizada, se pudo identificar que la secuenciación y los microsatélites siguen siendo las herramientas primordiales para análisis en conservación. Respecto a las aplicaciones de estas herramientas, destacan, las pruebas forenses, la evaluación de la diversidad genética, la identificación de ESU's, las liberaciones, la identificación de individuos y la reproducción en cautiverio. La gran mayoría de los documentos revisados, están dirigidos hacia especies sudamericanas; para nuestro país, encontramos solamente dos reportes, uno con la especie *A. militaris* y el otro con *E. canicularis*, lo cual contrasta con la diversidad y riqueza de especies presentes.

### Referencias

- Abe, H., A. Hayano y M. Inoue-Murayama. "Forensic species identification of large macaws using DNA barcodes and microsatellite profiles," *Molecular biology reports*, Vol. 39, No. 1, 2012.
- Abdul-Muneer, P. M. "Application of microsatellite markers in conservation genetics and fisheries management: recent advances in population structure analysis and conservation strategies," *Genetics research international*, 2014.
- Astuti, D., N. Azuma, H. Suzuki y S. Higashi. "Phylogenetic Relationships Within Parrots (Psittacidae) Inferred from Mitochondrial Cytochrome-b Gene Sequences," *Zoological Science*, Vol. 23, No. 2, 2006.
- Ball, J. R. M. y J. C. Avise. "Mitochondrial DNA phylogeographic differentiation among avian populations and the evolutionary significance of subspecies," *The Auk*, Vol. 109, No. 3, 1992.
- Barry, P. D. y D. A. Tallmon. "Genetic differentiation of a subspecies of Spruce Grouse (*Falcapennis canadensis*) in an endemism hotspot," *The Auk*, Vol. 127, No. 3, 2010.
- Biebach, I. y L. F. Keller. "Inbreeding in reintroduced populations: the effects of early reintroduction history and contemporary processes," *Conservation Genetics*, Vol. 11, No. 2, 2010.
- Brock, M. K. y B. N. White. "Application of DNA fingerprinting to the recovery program of the endangered Puerto Rican parrot," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 89, No. 23, 1992.
- Cantú-Guzmán, J. C., M. E. Sánchez-Saldaña, M. Grosselet y J. Silva-Gámez. "Tráfico ilegal de pericos en México: una evaluación detallada," Defenders of Wildlife, Washington, DC. 2007.
- Caparroz, R., N. M. R. Guedes, C. A. Bianchi y A. Wajntal. "Analysis of the genetic variability and breeding behavior of wild populations of two macaw species (Psittaciformes: Aves) by DNA fingerprinting," *Ararajuba*, Vol. 9, No.1, 2001.
- CITES. "The CITES Appendices," disponible en: <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>, consulta: 10 febrero de 2020.
- Coetzer, W. G. C. T. Downs, M. R. Perrin, y S. Willows-Munro. "Molecular systematics of the Cape Parrot (*Poicephalus robustus*): implications for taxonomy and conservation," *PloS one*, Vol. 10, No. 8, 2015.
- Coghlan, M. L., N. E. White, L. Parkinson, J. Haile, P. B. Spencer y M. Bunce. "Egg forensics: an appraisal of DNA sequencing to assist in species identification of illegally smuggled eggs," *Forensic Science International: Genetics*, Vol. 6, No. 2, 2012.
- Collar, N. J., y A. T. Juniper. "Dimensions and causes of the parrot conservation crisis," En: *New World parrots in crisis: solutions from conservation biology*, editado por Beissinger S. R. y N. F. R. Snyder, Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, 1992.
- de Almeida, T. R. A., F. T. Presti, V. P. Cruz y A. P. Wasko. "Genetic analysis of the endangered Hyacinth Macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*) based on mitochondrial markers: different conservation efforts are required for different populations," *Journal of Ornithology*, Vol. 160, No. 3, 2019.
- DeSalle, R., y G. Amato. "The expansion of conservation genetics," *Nature Reviews Genetics*, Vol. 5, No. 9, 2004.
- DOF. "Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo," Editado por la Secretaría de Gobernación. D.F., México, 2010.

- Draheim, H. M., M. P. Miller, P. Baird, y S. M. Haig. "Subspecific status and population genetic structure of Least Terns (*Sternula antillarum*) inferred by mitochondrial DNA control-region sequences and microsatellite DNA," *The Auk*, Vol. 127, No. 4, 2010.
- Edelaar, P., S. Roques, E. A. Hobson, A. Gonçalves da Silva, M. L. Avery, M. A. Russello, J. C. Senar, T. F. Wright, M. Carrete y J. L. Tella. "Shared genetic diversity across the global invasive range of the monk parakeet suggests a common restricted geographic origin and the possibility of convergent selection," *Molecular ecology*, Vol. 24, No. 9, 2015.
- Faria, P. J., N. M. R. Guedes, C. Yamashita, P. Martuscelli, y C. Y. Miyaki. "Genetic variation and population structure of the endangered Hyacinth Macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*): implications for conservation," *Biodiversity and Conservation*, Vol. 17, No. 4, 2008.
- Kirchman, J. J., E. E. Schirtzinger, y T. F. Wright. "Phylogenetic relationships of the extinct Carolina Parakeet (*Conuropsis carolinensis*) inferred from DNA sequence data," *The Auk*, Vol. 129, No. 2, 2012.
- Faria, P. J., N. M. Guedes, C. Yamashita, P. Martuscelli y C. Y. Miyaki. "Genetic variation and population structure of the endangered Hyacinth Macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*): implications for conservation," *Biodiversity and Conservation*, Vol. 17, No. 4, 2008.
- Fernandes, G. A. y R. Caparroz. "DNA sequence analysis to guide the release of blue-and-yellow macaws (*Ara ararauna*, Psittaciformes, Aves) from the illegal trade back into the wild," *Molecular biology reports*, Vol. 40, No. 3 2013.
- Forshaw, J. M. "Parrots of the world," Lansdowne Editions, Sidney, Australia. 1989.
- Frankham, R., J. D. Ballou, y D. A. Briscoe. "A primer of conservation genetics," United Kingdom: Cambridge University Press, 2004.
- Gonçalves, P. F. M., A. R. Oliveira-Marques, T. E. Matsumoto, y C. Y. Miyaki. "DNA barcoding identifies illegal parrot trade," *Journal of Heredity*, Vol. 106, No. S1, 2015.
- Hackett, S. J. "Molecular phylogenetics and biogeography of tanagers in the genus *Ramphocelus* (Aves)," *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Vol. 5, No. 2, 1996.
- HBW. "Handbook of the Birds of the World," disponible en: <https://www.hbw.com/>, consulta: junio de 2018.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. "A guide to the birds of Mexico and northern Central America," Oxford Univ. Press, London, UK, 1995.
- Iñigo-Elias, E. E. y M. A. Ramos. "The psittacine trade in Mexico," En J. G. Robinson y K. H. Redford (Editores), Neotropical wildlife use and conservation, Chicago: University of Chicago Press, 1991.
- Jan, C. y L. Fumagalli. "Polymorphic DNA microsatellite markers for forensic individual identification and parentage analyses of seven threatened species of parrots (family Psittacidae)," *PeerJ*, 2016.
- Joseph, L., A. Toon, E. E. Schirtzinger, T. E. Wright y R. Schodde. "A revised nomenclature and classification for family-group taxa of parrots (Psittaciformes)," *Zootaxa*, Vol. 3205, No. 2, 2012.
- Leite, K. C., G. H. Seixas, I. Berkunsky, R. G. Collevatti y R. Caparroz. "Population genetic structure of the blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*, Psittacidae: Aves) based on nuclear microsatellite loci: implications for conservation," *Genetics and Molecular Research*, Vol. 7, 2008
- Manel, S., O. E. Gaggiotti y R. S. Waples. "Assignment methods: matching biological questions with appropriate techniques," *Trends in Ecology and Evolution*, Vol. 20, no. 3, 2005.
- Mayr, G. "Parrot interrelationships-morphology and the new molecular phylogenies," *Emu*, Vol. 110, 2010.
- Milián-García, Y., E. L. Jensen, J. Madsen, A. S. Álvarez, A. Serrano-Rodríguez, G. Espinosa-López y M. A. Russello. "Founded: genetic reconstruction of lineage diversity and kinship informs ex situ conservation of Cuban Amazon parrots (*Amazona leucocephala*)," *Journal of Heredity*, Vol. 106, No. S1, 2015.
- Monge, O., K. Schmidt, C. Vaughan y G. Gutiérrez-Espeleta. "Genetic patterns and conservation of the Scarlet Macaw (*Ara macao*) in Costa Rica," *Conservation genetics*, Vol. 17, No. 3, 2016.
- Moritz, C. "Defining "evolutionarily significant units" for conservation," *Trends in Ecology and Evolution*, Vol. 9, 1994.
- Padilla-Jacobo, G., T. C. Monterrubio-Rico, H. Cano-Camacho y M. G. Zavala-Páramo. "Use of phylogenetic analysis to identify evolutionarily significant units for the Orange-fronted parakeet (*Eupsittula canicularis*) in Mexico," *Ornitología Neotropical*, Vol. 26, No. 4, 2016.
- Padilla-Jacobo, G., T. C. Monterrubio-Rico, H. Cano-Camacho y M. G. Zavala-Páramo. "Demographic history of the Orange-Fronted Parakeet (*Eupsittula canicularis*) in Mexico," *Ornitología Neotropical*, Vol. 29, No. 1, 2018.
- Presti, F. T., N. M. R. Guedes, P. T. Z. Antas y C. Y. Miyaki. "Population genetic structure in Hyacinth Macaws (*Anodorhynchus hyacinthinus*) and identification of the probable origin of confiscated individuals," *Journal of Heredity*, Vol. 106, No. S1, 2015.
- Ribas, C. C., R. Gaban-Lima, C. Y. Miyaki y J. Cracraft. "Historical biogeography and diversification within the Neotropical parrot genus *Pionopsitta* (Aves: Psittacidae)," *Journal of Biogeography*, Vol. 32, No. 8, 2005.
- Ribas, C. C., C. Y. Miyaki y J. Cracraft. "Phylogenetic relationships, diversification and biogeography in Neotropical Brotogeris parakeets," *Journal of Biogeography*, Vol. 36, No. 9, 2009.
- Rivera-Ortiz, F. A., S. Solórzano, M. del C. Arizmendi, P. Dávila-Aranda y K. Oyama. "Genetic Diversity and Structure of the Military Macaw (*Ara militaris*) in Mexico: Implications for Conservation," *Tropical Conservation Science*, Vol. 10, 2016.
- Russello, M.A., C. Stahala, D. Lalonde, K. L. Schmidt y G. Amato. "Cryptic diversity and conservation units in the Bahama parrot," *Conservation Genetics*, Vol. 11, No.5, 2010.
- Schmidt, K. L., M. L. Aardema y G. Amato. "Genetic analysis reveals strong phylogeographical divergences within the Scarlet Macaw *Ara macao*," *Ibis*, 2019.
- Simpson, J. "Molecular markers," *Botanical Sciences*, Vol. 60, 1997.
- Tavares, E. S., C. Yamashita y C. Y. Miyaki. "Phylogenetic Relationships among some neotropical parrot genera (Psittacidae) based on mitochondrial Sequences," *The Auk*, Vol. 121, No. 1, 2004.
- Tavares, E. S., A. J. Baker, S. L. Pereira y C. Y. Miyaki. "Phylogenetic Relationships and Historical Biogeography of Neotropical Parrots (Psittaciformes: Psittacidae: Arini) Inferred from Mitochondrial and Nuclear DNA Sequences," *Systematic Biology*, Vol. 55, No. 3, 2006.
- UNODC. World Wildlife Crime Report: Trafficking in protected species. New York: United Nations. 2006.
- Wenner, T. J., M. A. Russello y T. F. Wright. "Cryptic species in a Neotropical parrot: genetic variation within the *Amazona farinosa* species complex and its conservation implications," *Conservation Genetics*, 2012. Vol. 13, No. 5, 2012.
- Wright, T. F., E. E. Schirtzinger, T. Matsumoto, J. R. Eberhard, G. R. Graves, J.J. Sanchez, S. Capelli, H. Müller, J. Scharpegge, G. K. Chambers y R. C. Fleischer. "A Multilocus Molecular Phylogeny of the Parrots (Psittaciformes): Support for a Gondwanan Origin during the Cretaceous," *Molecular Biology and Evolution*, Vol. 25, No. 10, 2008.
- Wu, Y., J. Huang, M. Zhang, S. Luo, Y. Zhang, F. Lei, F. H Sheldon y F. Zou. "Genetic divergence and population demography of the Hainan endemic Black-throated Laughingthrush (Aves: Timaliidae, *Garrulax chinensis monachus*) and adjacent mainland subspecies," *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Vol. 65, No. 2, 2012.

# IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE ALERTAMIENTO CONTRA INUNDACIONES BASADO EN INTENSIDAD DE TORMENTAS, EN LA CIUDAD DE TEPIC, NAYARIT

M.T.I. Ma. Elena Parra Urías<sup>1</sup>, Dr. J. Jesús Vázquez Magaña<sup>2</sup>, Ing. Francisco Javier Estrada Cárdenas<sup>3</sup>, Dr. Miguel Ángel Jaime Parra<sup>4</sup>, E.I.S. Gabriel González Cruz<sup>5</sup>.

**Resumen**— La presente propuesta de proyecto plantea la construcción de un sistema automatizado, que se desarrolle a partir de tecnología local, con materiales de bajo costo, que sumado a la caracterización hidrológica e hidráulica de determinado espacio territorial, permita el alertamiento remoto contra inundaciones en zonas bajas de cuencas hidrológicas, emitiendo datos de manera inalámbrica y remota, generando en tiempo real la comparativa con inteligencia artificial para la toma de decisiones de dar la señal de alertamiento.

**Palabras Clave**—Pluviómetro, Cuenca, Precipitación, Conexión, Milímetros.

## Introducción

Los dispositivos meteorológicos enfocados al área de hidrología estiman la intensidad de la lluvia que se vuelve importante cuando las magnitudes de estos acontecimientos llegan a provocar daños en localidades situadas cerca de ríos, arroyos o lugares montañosos donde el agua provoca daños materiales e incluso llega a cobrar vidas humanas. Lladó (1997) menciona que la medida de la lluvia se expresa en milímetros; 1 milímetro de lluvia es equivalente a 1 litro de agua precipitada por metro cuadrado de superficie citado en (Sandoval, Molano, Mosquera, & González, 2011)). Los actuales dispositivos que se encuentran en el mercado, son bastantes caros y su tecnología no es totalmente mexicana. Con la ayuda de los ingenieros civiles y los ingenieros en sistemas computacionales se persigue construir un prototipo de Sistema de Alertamiento, con materiales nacionales y de bajo costo, que, sumado a la caracterización hidrológica e hidráulica de determinado espacio territorial pueda predecir este acontecimiento natural. Se plantea que los milímetros de agua sobre este pluviómetro de tipo balancín impreso en 3D hará bascular los cubos gemelos dejando caer la misma sobre los calibradores que se encontraran dentro del prototipo. Este movimiento de balanceo es monitoreado y registrado por el circuito eléctrico que se encuentra en un gabinete con ayuda de una bobina situado en la parte trasera de los cubos gemelos. Este sistema deduce el nivel de precipitación en función del número de veces y de frecuencia que la bobina reacciona a medida que el balanceo se efectuaba. Los datos que arroja el circuito eléctrico mediante una conexión inalámbrica serán administrados a través de un software implementado sobre una computadora para que estos sean analizados por un usuario, teniendo como resultado el alertamiento remoto, y minimizar los estragos que ocasionan los fenómenos meteorológicos extremos del tipo pluvial.

## Objetivos

### *Objetivo General*

Alertar sobre posibles inundaciones en zonas de riesgo de la ciudad por medio de un prototipo pluviométrico

### *Objetivos Específicos*

Construir un prototipo pluviométrico con tecnología y procesos novedosos para reducir costos

Permitir la masificación de datos que recolecta el pluviómetro a través del Sistema de Alertamiento.

---

<sup>1</sup> M.T.I. Ma. Elena Parra Urías es Docente de la Academia de Ingeniería en Sistemas Computacionales, en el Tecnológico Nacional de México, Campus Tecnológico de Tepic. [meparra@ittec.edu.mx](mailto:meparra@ittec.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. J. Jesús Vázquez Magaña es Profesor Investigador de la Academia de Ingeniería Civil en el Tecnológico Nacional de México, Campus Tecnológico de Tepic. [jvazquez@ittec.edu.mx](mailto:jvazquez@ittec.edu.mx)

<sup>3</sup> El Ing. Francisco Javier Estrada Cárdenas es docente de la Academia de Ingeniería Civil, en el Tecnológico Nacional de México, Campus Tecnológico de Tepic. [fescar@hotmail.com](mailto:fescar@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Miguel Ángel Jaime Parra es Profesor Investigador de la Academia de Ingeniería Civil en el Tecnológico Nacional de México, Campus Tecnológico de Tepic. [mjaime@ittec.edu.mx](mailto:mjaime@ittec.edu.mx)

<sup>5</sup> el E.I.S. Gabriel González Cruz Es estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, en el Tecnológico Nacional de México, Campus Tepic. [gagonzalezcr@ittec.edu.mx](mailto:gagonzalezcr@ittec.edu.mx)



## Marco Teórico

De acuerdo con (OMM/UNESCO, 1974), el glosario internacional de hidrología, la definición oficial de inundación es: “aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”. En este caso, “nivel normal” se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

(Delgadillo Macías, Torres Torres, Rodríguez Velázquez, Ibarra Pellegrín, & Carrillo Rojas, 1996) nos menciona que México es un país especialmente susceptible a la presencia de acontecimientos naturales. Su posición geográfica representa un factor para la proliferación de la mayor diversidad de vida animal y vegetal, pero también para la manifestación de eventos físicos que no pocas veces provocan cuantiosas pérdidas en vidas humanas y en materiales. Como nos explica (Vargas, 2002) los desastres se presentan cuando se desencadena una fuerza o energía con potencial destructivo (amenaza) y encuentra condiciones de debilidad ante esa fuerza o incapacidad para reponerse de sus efectos (vulnerabilidad). La vulnerabilidad determina la intensidad del desastre, es decir, el grado de destrucción de la vida.

Con lo anterior, entendemos que una inundación es aquel evento de precipitación, oleaje o falla de alguna estructura hidráulica que provoca un incremento en el nivel de la superficie libre de agua de los ríos, cuencas o inclusive del mar mismo donde generan una invasión de agua a sitios donde usualmente no la hay, generando daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

Uno de los instrumentos que miden la lluvia, son los pluviómetros, estos recolectan cierta cantidad de agua y de esa forma conocer que tanto pudo llover. Estos instrumentos cuentan con una abertura en la parte superior donde cae la lluvia y se acumula en el fondo. En la parte interna depende de qué tipo de pluviómetro sea es como el funcionamiento de medición se va a efectuar. Por lo general estos instrumentos los encontramos en estaciones meteorológicas, el gobierno de México nos dice que una Estación Meteorológica Automática (EMA), está conformada por un grupo de sensores que registran y transmiten información meteorológica de forma automática de los sitios donde están estratégicamente colocadas. Su función principal es la recopilación y monitoreo de algunas Variables Meteorológicas para generar archivos del promedio de cada 10 minutos de todas las variables, esta información es enviada vía satélite en intervalos de 1 ó 3 horas por estación. En la Figura 4 podemos ver las EMA actualmente en México por (Conagua, s.f.).



Figura 1 Estaciones meteorológicas en México

(Conagua, s.f.) también nos ha proporcionado datos de los cuales podemos observar las zonas de México que se encuentran más propensas a las precipitaciones por lluvias. En las siguientes figuras podemos observar entre los años anteriores 2018 y 2019, los meses donde las precipitaciones son mayores, estos datos en modo grafico que se dividen por estados.

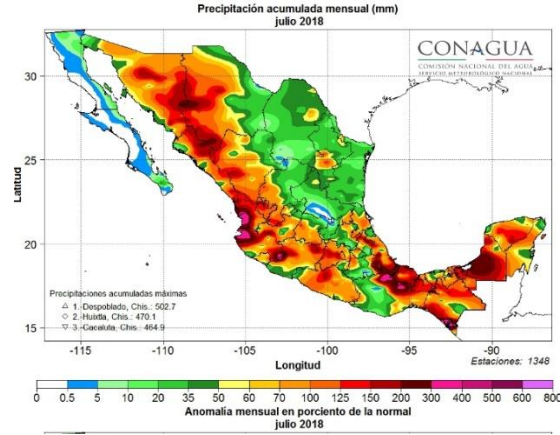


Figura 2. Julio 2018

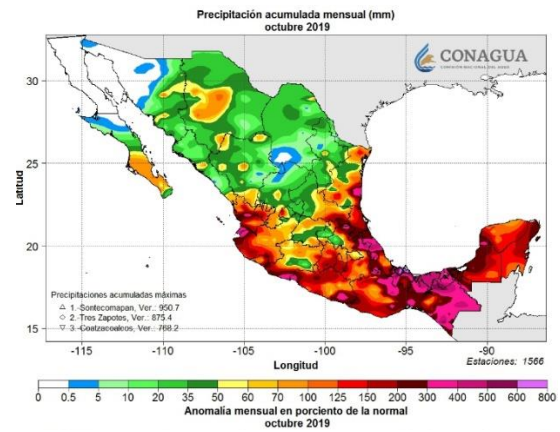


Figura 3. octubre 2019

(Conagua, s.f.) también nos proporciona los datos de la precipitación de forma tabular de los estados de México en estos mismos años.

CONAGUA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA SENER													
Precipitación (mm) por Entidad Federativa y Nacional 2018													
Entidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Aguascalientes	35.5	28.6	0.0	10.6	44.7	226.2	77.7	97.3	123.1	83.3	40.5	1.2	768.7
Baja California	14.4	12.8	4.8	0.3	0.4	0.6	3.9	5.5	7.5	40.7	9.9	24.7	125.3
Baja California Sur	0.6	9.1	0.0	0.0	0.0	15.3	6.9	19.6	76.6	21.5	0.5	13.0	163.2
Campeche	105.7	19.2	15.5	120.0	45.8	160.5	164.1	241.5	200.1	160.9	127.2	27.4	1389.8
Coahuila	0.7	7.0	2.4	7.2	11.7	30.8	29.0	41.0	172.8	67.4	7.7	19.3	396.8
Colima	5.2	2.6	0.0	0.0	19.0	317.3	140.5	298.9	337.0	292.3	198.3	0.6	1611.7
Chiapas	99.6	20.0	30.1	101.7	165.2	237.8	117.8	257.0	301.0	224.9	118.4	31.7	1705.3
Chihuahua	0.1	19.2	1.8	0.9	4.4	44.9	97.1	122.4	110.4	52.0	3.3	33.1	490.8
Ciudad de México	7.9	7.7	12.2	44.5	59.1	127.4	85.9	198.2	120.7	86.8	31.1	4.8	786.2
Durango	2.4	12.2	0.1	1.7	8.3	72.1	63.9	89.8	168.8	70.8	8.8	21.7	520.5
Guajuato	3.5	13.8	0.8	12.6	52.1	268.6	70.3	146.3	165.2	65.5	50.4	1.2	850.3
Guerrero	1.7	2.0	1.4	13.3	60.8	280.3	93.7	256.6	197.1	188.7	58.9	4.5	1359.0
Hidalgo	27.1	15.2	14.8	48.6	29.5	111.5	40.9	79.6	72.4	93.3	35.2	6.6	574.6
Jalisco	14.8	16.2	0.1	2.2	57.7	201.4	147.8	206.9	201.6	149.8	75.9	1.7	1075.9
Estado de México	11.5	17.5	6.8	41.7	89.5	241.2	112.6	223.9	172.2	112.6	64.5	4.8	1098.7
Michoacán	15.4	16.2	0.4	6.6	80.1	246.8	118.8	215.0	161.9	147.4	100.9	4.8	1314.1
Morelos	1.6	2.6	4.0	58.3	166.6	565.0	104.9	459.3	312.8	213.6	74.4	0.6	1963.7
Nayarit	3.5	4.1	0.0	0.2	7.2	171.8	219.4	367.8	379.4	168.6	30.5	3.9	1356.4
Nuevo León	16.5	18.0	3.6	53.8	47.9	92.0	37.8	21.3	226.9	46.6	14.2	16.6	585.2
Oaxaca	25.0	13.6	20.5	49.3	73.2	231.7	86.2	208.4	178.6	257.9	44.1	28.6	1217.1
Puebla	32.4	14.3	29.7	84.6	72.1	260.1	76.9	238.8	173.1	167.3	84.8	13.6	1247.7
Querétaro	9.2	10.0	2.8	24.1	39.5	161.8	31.4	71.7	110.2	58.6	31.1	3.8	554.1
Quintana Roo	89.8	19.1	50.0	78.0	160.6	230.2	90.7	159.5	146.8	162.3	62.2	67.0	1306.1
San Luis Potosí	19.5	20.8	7.3	41.6	47.4	131.6	25.1	67.0	164.1	74.6	30.9	5.5	635.4
Sinaloa	0.4	14.7	0.1	0.1	0.6	98.3	148.5	291.1	320.4	70.5	5.6	51.1	1001.3
Sonora	1.6	34.3	0.9	0.1	0.3	43.1	120.1	147.8	109.0	81.8	1.0	25.9	565.9
Tabasco	323.9	58.3	49.3	109.5	59.5	129.9	109.5	195.7	218.1	253.7	358.8	99.4	1965.5
Tamaulipas	27.3	12.4	12.2	79.0	62.6	124.7	26.2	29.4	203.5	75.3	18.4	6.9	678.0
Tlaxcala	5.6	10.3	5.7	65.8	45.7	149.4	52.1	124.6	88.4	64.2	46.9	3.3	662.0
Veracruz	112.7	37.2	57.4	90.1	35.1	154.0	120.6	218.0	197.6	332.5	93.8	67.1	1516.1
Yucatán	55.2	5.8	15.1	67.1	118.8	170.0	97.3	159.2	137.3	87.0	67.4	28.5	998.7
Zacatecas	24.3	22.8	0.2	6.9	27.4	126.4	55.6	82.6	179.4	60.1	23.8	5.0	614.5
<b>Nacional</b>	<b>25.7</b>	<b>17.6</b>	<b>9.1</b>	<b>28.3</b>	<b>39.0</b>	<b>121.5</b>	<b>83.8</b>	<b>139.1</b>	<b>166.0</b>	<b>110.7</b>	<b>39.6</b>	<b>23.4</b>	<b>803.7</b>

Valores preliminares en milímetros, pueden variar en el curso del año debido a actualización de la base de datos.  
Se actualiza mensualmente.

Figura 4.

CONAGUA													Precipitación (mm) por Entidad Federativa y Nacional 2019											
Entidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual											
Aguascalientes	11.3	0.0	0.4	0.0	2.5	45.7	101.3	123.4	78.1	40.5	33.7	16.2	453.1											
Baja California	17.8	49.5	13.4	1.2	5.6	0.0	5.1	3.0	14.0	1.9	53.1	41.6	206.1											
Baja California Sur	11.1	3.1	6.1	0.0	0.6	0.0	6.9	31.9	60.0	45.1	91.1	14.7	270.6											
Campeche	26.7	14.2	34.6	32.7	72.6	250.9	156.8	124.7	182.8	235.3	90.5	81.4	1303.2											
Cochila	6.9	0.6	11.3	12.3	30.8	49.9	22.3	21.5	60.6	19.6	22.1	3.6	261.5											
Colima	5.7	0.1	0.1	0.0	3.5	11.2	310.6	234.1	851.0	251.8	46.8	2.1	1816.7											
Chiapas	39.8	28.5	34.6	14.0	200.4	277.0	142.6	236.5	308.2	359.7	66.5	59.7	1767.4											
Chihuahua	15.2	13.8	11.5	1.0	3.5	26.0	76.1	99.3	98.5	41.3	69.0	15.2	470.3											
Ciudad de México	5.3	5.7	7.2	4.3	21.6	108.1	145.5	87.2	76.1	86.8	17.6	0.1	565.3											
Durango	6.6	0.7	0.7	0.0	1.9	31.5	74.8	89.5	106.1	31.3	74.9	10.7	428.8											
Guerrero	3.3	0.8	0.9	0.3	8.7	95.8	136.4	137.1	91.2	63.2	9.4	6.6	553.7											
Hidalgo	10.0	0.4	0.7	0.4	44.4	155.4	182.1	192.5	300.7	189.1	34.4	0.9	1102.1											
Jalisco	12.3	7.9	11.3	6.8	14.2	108.1	56.8	47.3	57.2	91.0	15.8	10.0	438.8											
Jalisco	8.4	1.1	0.1	0.1	6.0	96.3	217.7	171.7	239.8	128.6	50.5	6.1	926.4											
Estado de México	4.1	5.8	6.7	7.3	33.3	152.0	181.9	138.5	140.1	133.4	33.5	1.0	837.6											
Michoacán	8.1	1.0	0.7	1.4	19.4	110.4	179.8	154.5	194.1	128.8	29.3	2.2	829.7											
Morelos	1.5	1.2	2.3	0.5	115.2	366.8	270.0	265.5	342.6	298.7	27.2	0.0	1691.3											
Nayarit	1.4	0.5	0.0	0.0	0.2	40.8	262.9	366.6	299.0	189.8	49.6	14.6	1225.3											
Nuevo León	22.5	2.8	38.2	13.9	54.6	75.9	31.1	31.0	166.2	28.6	26.7	7.5	499.2											
Oaxaca	14.9	4.7	9.6	8.5	96.9	155.8	145.2	162.7	227.3	209.9	47.7	6.3	1089.4											
Puebla	6.8	9.1	11.4	8.0	51.7	233.2	164.5	150.6	182.7	194.1	29.1	9.4	1040.8											
Quintana Roo	7.5	2.3	4.6	2.7	11.9	104.0	57.3	57.2	66.0	78.1	9.7	10.2	411.3											
Quintana Roo	67.0	62.0	20.0	57.0	52.8	89.7	57.5	94.6	128.4	187.2	139.0	81.0	1036.1											
San Luis Potosí	14.2	3.4	13.7	2.2	29.3	124.9	34.5	59.3	86.6	72.3	24.5	16.1	480.8											
Sinaloa	11.3	1.2	4.8	0.0	0.3	12.0	150.3	339.6	199.3	39.4	159.5	10.6	928.2											
Sonora	23.8	36.2	35.1	0.8	4.5	0.9	97.2	122.8	129.5	17.0	135.0	45.9	648.7											
Tabasco	126.7	82.4	91.7	19.2	76.5	280.4	120.4	100.9	233.6	394.5	245.4	144.4	1916.0											
Tamaulipas	25.2	7.5	36.2	10.1	50.7	132.0	38.0	19.9	142.2	78.7	25.9	12.7	579.1											
Tlaxcala	1.3	5.2	4.7	6.3	25.5	129.1	125.7	103.6	81.2	60.4	20.9	0.5	564.2											
Veracruz	50.6	15.5	30.3	8.0	31.6	162.3	121.7	90.8	168.0	271.9	124.1	32.7	1107.6											
Yucatán	48.4	42.7	19.0	21.5	68.7	148.9	127.2	102.1	153.5	141.2	95.5	65.5	1034.2											
Zacatecas	9.4	0.4	6.3	0.3	6.7	43.1	86.3	71.2	34.8	49.9	18.2	0.0	318.3											
<b>Nacional</b>	<b>19.0</b>	<b>13.7</b>	<b>16.2</b>	<b>6.6</b>	<b>31.8</b>	<b>96.2</b>	<b>97.6</b>	<b>110.8</b>	<b>144.4</b>	<b>100.1</b>	<b>68.5</b>	<b>23.5</b>	<b>718.3</b>											

Figura 5.

El desarrollo de este prototipo pluviométrico se hará bajo la siguiente arquitectura y con los siguientes componentes, de tal manera que su construcción tenga un mejor desempeño y rendimiento por parte del software y hardware, incluyendo una forma de ahorro energético ecológico.

El modelado 3D de dicho prototipo pluviométrico para su impresión se llevará a cabo a través del software Solidworks ya que es muy completo en el enfoque del modelado 3D y tenemos la accesibilidad gracias a la institución. (Gómez, Jiménez, Benavent, Recuenco, & Juan, 2015) mencionan que la generación de contenidos virtuales 3D es una herramienta muy extendida en el sector del entretenimiento y la animación en general, así como en determinadas áreas industriales. Para la parte de comunicación de datos se va a implementar a través de una tarjeta de programación Arduino MKR WAN 1300 de 32 bits consumibles o un Arduino MKRFOX 1200 de 12 bytes, ambas tarjetas Arduino trabajan con un requerimiento mínimo de energía el cual podemos abastecer con una panel solar de 1,5 W de potencia con una batería de 6 V 5A y un controlador de carga, y con una red inalámbrica que ayudará a emitir datos hasta ser recibidos por un dispositivo, en este caso una computadora sea laptop o de escritorio para que estos sean analizados por un usuario, teniendo como resultado el alertamiento remoto, y minimizar los estragos que ocasionan los fenómenos meteorológicos extremos del tipo pluvial.

Lo que se pretende tener en un futuro con este sistema y prototipo propuestos, es construir una red de comunicación en la cual tengamos varios pluviómetros en diferentes ubicaciones y poder abarcar un mayor radio de alertamiento contra inundaciones al momento de un fenómeno pluvial.

La siguiente Figura muestra un ejemplo de cómo quedaría la implementación en una cuenca una red de comunicación proporcionando 3 modelos de alertamiento remoto.



Figura 6 Red hipotética

(Aparicio Mijares, 1992) nos menciona que existen 3 métodos para calcular la lluvia media generada de una tormenta dentro de una cuenca, el método aritmético, polígonos de Thiessen y el método de las isoyetas.

La metodología que se pretende emplear en este proyecto para la selección del mejor sitio donde se puedan ubicar las estaciones SARCI, es la de los polígonos de Thiessen. (Aparicio Mijares, 1992) también nos menciona que esta metodología consiste en unir las estaciones más próximas entre sí mediante líneas rectas dibujadas en el plano de la cuenca, formando así triángulos en cuyos vértices se encontraran las estaciones pluviométricas. Después se trazan líneas rectas que dividirá en partes iguales los lados de los triángulos, haciendo que las líneas correspondientes a cada triángulo converjan en un solo punto. Las estaciones pluviométricas se encontrarán rodeadas por las líneas rectas anteriores, formando así los llamados polígonos de Thiessen y en algunos casos, en parte por el parte aguas de la cuenca. El área que se encierra con los polígonos de Thiessen y el parteaguas será el área de influencia e las estaciones correspondientes. Y por último se calcula la lluvia media como un promedio pesado de las precipitaciones registradas en cada estación, usando como peso el área de influencia correspondiente:

$$\bar{h}_p = \frac{1}{A_T} \sum_{i=1}^n A_i h_{pi}$$

Donde  $A_i$  es el área de influencia de la estación  $i$  y  $A_T$  es el área total en la cuenca.

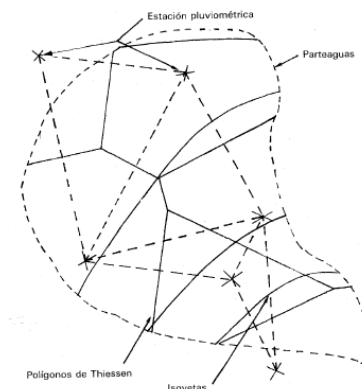


Figura 7. Aparicio, F. (1992). Figura 6.21 [Figura], pagina (140)

Concluyendo el hecho de que las áreas de influencia de cada estación son determinadas por la ponderación de la superficie del espacio territorial analizado.

(Sandoval, Molano, Mosquera, & González, 2011) comenta que el pluviógrafo mecánico consigna los datos en una cinta de papel; este sistema requiere de personal que se desplace a la zona de ubicación del instrumento a cambiar el papel, cargar la plumilla con tinta y dar cuerda al sistema de relojería, por lo general se debe realizar a diario, semanal o mensual según el tipo de pluviógrafo (el pluviógrafo utilizado usa papel de registro semanal) Lo que ocasiona que hubiera muchos errores a la hora de predecir con exactitud si una lluvia causaría una inundación.

(Caro Garrido, 2019) menciona que el registro automático de la precipitación tiene las ventajas de que puede proporcionar una mejor resolución temporal que las mediciones manuales y de que es posible reducir las pérdidas por evaporación y por humectación. En la actualidad no tenemos este tipo de dispositivos automatizados a gran escala y a un precio adecuado para implementarlo en sobre una cuenca, por ejemplo.

(Caro Garrido, 2019) también menciona que los medidores de precipitación registradores más utilizados son 3 y son los siguientes: el de pesaje (o de pesada), el de cubeta basculante (o de balancín) y el de flotador. Pudiendo considerar: **Sensor de precipitación por peso, Sensores de precipitación por balancín o cubeta basculante,**

**Sensores de precipitación con flotador.**

### Descripción del Método

Se llevará a cabo el modelado del prototipo haciendo uso de la herramienta de software SolidWorks, donde se nos permitirá aterrizar la idea del diseño y que a su vez facilitará su elaboración de manera física.

Una vez con el diseño del prototipo se trabajará en la elaboración del sistema de alertamiento remoto contra inundaciones el cual estará escrito en el lenguaje de programación java, donde se podrán recolectar y monitorear los datos necesarios para realizar los cálculos que nos permitirán controlar el comportamiento del pluviómetro.

Se hará uso de placas de Arduino, los modelos considerados son MKR WAN 1300 de 32 bits y MKRFOX 1200 de 12 bytes, dichas placas cumplirán la función de conectar el pluviómetro con el sistema y estas serán alimentadas a través de un panel solar que dará el voltaje adecuado para su pleno funcionamiento.

Mediante el uso de la metodología Thiessen se elegirá la ubicación adecuada del prototipo, en las diferentes zonas de la cuenca, de tal manera que nos ayude a obtener un mayor beneficio y una mayor eficiencia y asertividad de los datos obtenidos por el pluviómetro.

Una vez encontrada la ubicación adecuada para el prototipo, se pondrá en marcha su funcionamiento, en donde, se realizará la transmisión y recolección de los datos los cuales ingresaran al sistema y por medio del análisis de los mismos determinar si existe algún posible riesgo, de ser así el sistema emitirá una alerta.

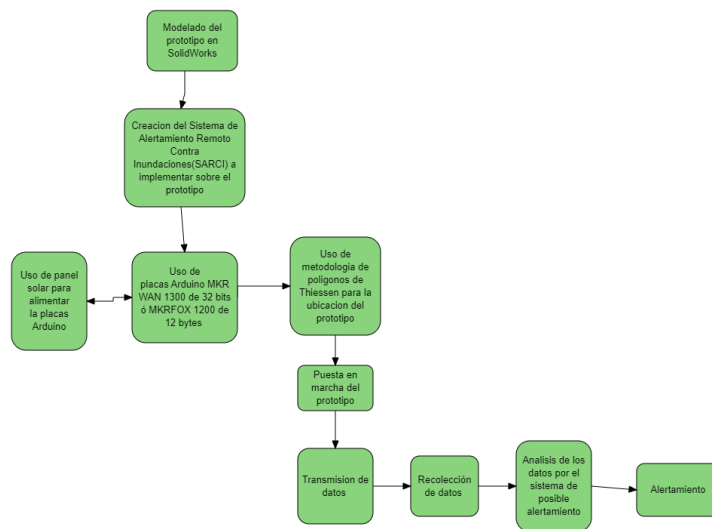


Figura 8

En la siguiente figura se encuentra el modelado que se llevara a cabo en el sistema de alertamiento.

1. Se ubicará la red de sensores en la cuenta por medio de la metodología de Thiessen
2. El Arduino estará recibiendo datos continuos del pluviómetro mientras es alimentado por una fuente ecológica de 5v.
3. Tanto el Arduino como el equipo de cómputo enviaran y recibirán datos entre sí, el equipo de cómputo le envía ordenes al Arduino para solicitarle los datos que obtenga el pluviómetro
4. El equipo de cómputo, al recibir estos datos, los analiza para emitir un alertamiento en caso de riesgo



Figura 9. Modelado del sistema

### Resultados Obtenidos

El desarrollo de la investigación se centra en los datos proporcionados por el Arduino, cuyo funcionamiento es el informe del pluviómetro de acerca de una posible inundación.

Los datos de suma importancia para el sistema diseñado, se registran en sistema binario, ya que estos datos enviados por el Arduino al prototipo son constantes cuando el balancín del pluviómetro se encuentra inclinado hacia un solo lado, derecha o izquierda, cuando el balancín logra hacer un cambio de posición, estos datos se convierten en 0. Lo que se genera con esto es que dependiendo de la cantidad de 0 o de las veces que el balancín paso de un lado al otro es la cantidad de agua que está cayendo dentro de nuestro prototipo pluvial. Se hace posible calcular la cantidad de balanceos que se necesitan para generar una precipitación de alertamiento, por lo que el sistema nos mandara la señal de alerta cuando los registros sobrepasen los parámetros de alertamiento.

### Conclusiones y recomendaciones

Se puede concluir que el prototipo pluviométrico con la metodología mencionada y los resultados manifestados, permitirán el monitoreo de zonas de alto riesgo de inundación y lograr prevenir a la misma para su posible evacuación, recomendado que dicha metodología sea replicada en todo el mundo, considerando el hecho de que es una zona de alto riesgo de fuertes lluvias generan una situación de peligro.

### Referencias

Aparicio Mijares, F. J. (1992). *Fundamentos de Hidrología de Superficie*. México: LIMUSA.

Caro Garrido, W. A. (2019). *Diseño de un pluviómetro digital con tecnología sigfox de bajo costo, a través de un módulo arduino, para la obtención de datos necesarios para el riego a los cultivos de banano de las fincas pertenecientes a servicios administrativos bananeros (SAB)*. Colombia: Universidad del Magdalena.

Conagua. (s.f.). *Conagua*. Obtenido de <https://smn.conagua.gob.mx/es/>

Delgadillo Macías, J., Torres Torres, F., Rodríguez Velázquez, D., Ibarra Pellegrín, F., & Carrillo Rojas, A. y. (1996). *Desastres naturales. Aspectos sociales para su prevención y tratamiento en México*. México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

Gómez, F. D., Jiménez, J., Benavent, A. B., Recuenco, B. A., & Juan, J. H. (2015). Modelado 3D para la generación de patrimonio virtual. *Virtual Archaeology Review*, 29-37.

OMM/UNESCO. (1974). *Glosario Hidrológico internacional*. Suiza: Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial.

Sandoval Velasco, G. A., & Tobar Molano, J. (2011). *Diseño e implementación de un pluviógrafo electrónico con transmisión de datos inalámbrica a partir de un pluviógrafo tipo hellman*. Doctoral dissertation.

Sandoval, G., Molano, J. T., Mosquera, V. H., & González, L. J. (2011). Pluviógrafo electrónico con transmisión de datos inalámbrica. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1692-7257.

Vargas, J. E. (2002). *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales (Vol. 50)*. United Nations Publications.

# LA ATENCIÓN DEL ALACRANISMO, POR TESTIMONIO CULTURAL

Dra. SP. María Refugio Patiño Moreno<sup>1</sup>, Sagrario Bedolla Ocegueda<sup>2</sup>, Mariana Guadalupe Moreno<sup>3</sup> Licea, Perla Marlen Navarro Ortega<sup>4</sup>, Itzel Adaine Valdivia Caldera<sup>5</sup>

## RESUMEN

El alacranismo es considerado un problema de salud pública en México; Michoacán ocupa el quinto lugar nacional con 5,783 casos, (DGEpi, 2017). Presentamos una investigación cualitativa, que trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades. Con el objetivo de analizar los testimonios culturales de la población de Cuitzeo, respecto al tratamiento utilizado para la intoxicación por picadura de alacrán. Los resultados obtenidos a través de los discursos analizados, fueron tres categorías empíricas: Manifestaciones clínicas, Conocimiento ancestral y Usanza familiar. Esto nos hace reflexionar respecto a introducir el enfoque intercultural transversalmente desde la creación de las políticas públicas hasta la atención directa en las comunidades.

**Palabras clave:** Alacranismo, interculturalidad

## INTRODUCCIÓN

En el primer cuatrimestre de 2017, la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud, informó que se registraban más de 59 mil atenciones médicas debido a intoxicación por picaduras de alacrán en todo el país; donde Michoacán ocupa el quinto lugar nacional. Jalisco encabeza la lista de casos con 11,567. Le sigue Guerrero con 9,669 casos registrados; Guanajuato con 9,441; Morelos 5,843 y en continuidad el Estado de Michoacán con 5,783 casos. Este es un problema de salud pública pues el alacranismo se concentra en Estados de la República, que abarcan el 70% de los 59,760 casos totales en México, de este total la mayoría de casos ocurre en personas del sexo femenino, con el 53%. También en Michoacán se presenta el alacranismo con mayor ataque a las mujeres, representando el 53.5% de los 5,783 casos reportados. La Secretaría de Salud de Michoacán recomienda que en caso de ser picado por un alacrán, acudir inmediatamente al hospital o Centro de Salud más cercano, para que sea valorado por un médico y de acuerdo al diagnóstico le aplique el antídoto o suero antialacrán según se a la gravedad del caso y no recurrir a remedios caseros. Esta recomendación se escucha muy bien como discurso, sin embargo ¿qué sucede en zonas donde la población no cuenta con alguna unidad de salud? Y en tiempos anteriores, sin la existencia de suero antialacrán las personas se atendían ante la picadura de un alacrán y salían adelante de dicha intoxicación. Por lo que nos preguntamos ¿cuáles son las formas ancestrales utilizadas por la población ante una picadura de alacrán? Las respuestas fueron diversas y logramos a través del análisis establecer tres categorías empíricas, que fundamentos con la Norma Oficial Mexicana NOM-033-SSA2-2002, para la vigilancia, prevención y control de la intoxicación por picadura de alacrán. La enfermería transcultural de Madeleine Leininger (1970) y la interculturalidad en salud de Almaguer (2014).

## MARCO TEÓRICO

Esta investigación esta apoyada con la Norma Oficial Mexicana NOM-033-SSA2-2002, para la vigilancia, prevención y control de la intoxicación por picadura de alacrán.

El Objetivo de esta Norma Oficial Mexicana es establecer los lineamientos, criterios, actividades y procedimientos para la vigilancia, prevención, control así como lo relativo al manejo terapéutico de la intoxicación por picadura de alacrán.

Para esta Norma el alacranismo es, un problema de salud pública, ocasionado por la picadura de alacranes en un grupo de personas, de determinada área. Y la Intoxicación por picadura de alacrán (IPPA), al cuadro sindromático

---

1 Dra. en Salud Pública. Investigadora de la Facultad de Salud Pública y Enfermería. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E-mail: cuquipatino@gmail.com

2 Lic. en Enfermería. Facultad Enfermería. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E-mail: sagrario.98.beos@gmail.com

3 Lic. en Enfermería. Facultad Enfermería. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E-mail: mgmlicea@gmail.com

4 Odontóloga. Universidad Autónoma de Nayarit. E-mail: no.perla@hotmail.com

5 Odontóloga. Universidad Autónoma de Nayarit. E-mail: Adaine.valdivia@hotmail.com

tóxico muy variado, ocasionado por la picadura de alacrán que afecta a diferentes órganos y sistemas, produciendo una amplia gama de signos y síntomas causados por estimulación simpática o parasimpática.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana, el diagnóstico de intoxicación por picadura de alacrán se establece por:

- Certeza o sospecha de picadura de alacrán.
- Características del cuadro clínico.
- Respuesta al tratamiento con antiveneno antialacránico y otros medicamentos.
- Antecedentes de la presencia de especies altamente tóxicas.

El cuadro clínico por picadura por alacrán se divide en leve, moderado y grave de acuerdo a la siguiente sintomatología:

- LEVE: Dolor y parestesias locales; Prurito o inflamación en área afectada; hormigueo local; inquietud leve.
- MODERADO: Llanto persistente en lactantes y preescolares; angustia; dolor de cabeza; lagrimeo; conjuntivitis; prurito en nariz, boca y garganta; hipersecreción nasal, salival y bronquial; sequedad de boca; sialorrea; estornudos; sensación de cuerpo extraño en la faringe; dificultad para tragar; fasciculaciones linguales; hiperestesia cutánea; distensión abdominal; diarrea; dislalia; dolores abdominales y musculares.
- GRAVE: Hipertensión o hipotensión arterial; fiebre; miosis o midriasis; fotofobia; nistagmus; convulsiones; taquicardia o bradicardia; arritmias; amaurosis temporal; insuficiencia cardiaca o respiratoria; cianosis bucal; dolor retroesternal; priapismo; oliguria; inconsciencia; trastornos del centro termorregulador; muerte.

Esta Norma Oficial Mexicana, establece que el manejo y tratamiento de la intoxicación por picadura de alacrán, deben ser específicos con antiveneno antialacrán, aplicándolo en todos los grupos de edad y pacientes embarazadas, en el transcurso de los primeros 30 minutos posteriores a la picadura, evitando esperar a que un cuadro evolucione y presente manifestaciones graves para ser tratado. El antiveneno antialacránico, además de proteger la vida, reduce la permanencia hospitalaria, gastos médicos, calma el dolor y evita molestias y complicaciones diversas.

La Dra. Leininger (1970), como fundadora de la Enfermería Transcultural la define como, el área formal de estudio y trabajo centrado en el cuidado basado en la cultura, creencias de salud o enfermedad valores y prácticas de las personas, para ayudarlas a mantener o recuperar su salud hacer frente a sus discapacidades o a su muerte. Los conceptos de cultura y cuidado están íntimamente relacionados al establecer la filosofía, naturaleza y esencia de la enfermería transcultural como un nuevo fundamento de conocimientos y acción en la enfermería. El concepto de cultura viene de la antropología y el de cuidado de la enfermería para ser unidos en un marco mayor. Esencialmente, la cultura se refiere a las creencias, valores, símbolos, estilos de vida de una cultura particular y que son aprendidos, practicados y generalmente transmitidos de generación a generación como normas de comportamiento en la vida; mientras que el concepto de cuidado viene de la enfermería. Se ha definido cuidado como la esencia y acto diferenciador de la enfermería que permite a las personas mantener o restablecer su salud o bienestar o afrontar su enfermedad, su discapacidad o su muerte (Leininger, 1970).

Los seres humanos se están moviendo y comunicando con personas con distintos estilos de vida. De acuerdo con esto, se espera de el personal de enfermería cuiden a culturas diferentes hoy más que en el pasado. Otras razones específicas y principios de acción se ofrecen a continuación.

1. Primero, todos los seres humanos nacen, crecen y mueren y esperan ser cuidados según una perspectiva cultural.
2. Segundo, el cuidado culturalmente apropiado se convierte en significativo para las personas que están enfermas o sanas y es potente generador de progresos curativos.
3. Tercero, el personal de enfermería necesita incorporar valores, creencias y modos de vida a sus cuidados, para que mejoren o que sean congruentes con el estilo de vida e intereses de las personas para beneficiarlas terapéuticamente.
4. Cuarto, un cuidado profesional y culturalmente apropiado demuestra capacidad curativa para las personas y refuerza la creencia que no puede haber curación sin cuidado.
5. Quinto, la recuperación de la enfermedad, o de las discapacidades, o el afrontamiento de la muerte necesita que la enfermera comprenda la totalidad de la manera de ser de las personas y sus maneras de cuidar para ayudarles.
6. Sexto, aunque el cuidado integral y los factores culturales son a menudo invisibles, o poco valorados por la sociedad, son con frecuencia factores críticos para ayudar a las personas.
7. Séptimo, lo que más quieren las personas cuando van a un hospital, a una clínica o a cualquier centro de



salud, esperan buen cuidado de enfermería, que demuestre conocimiento y sensibilidad a los que están siendo cuidados. El personal de enfermería, como principales realizadores de cuidados tienen una oportunidad especial para aplicar la enfermería transcultural.

8. Octavo, cuando los valores culturales del cuidado son comprendidos y realizados por el personal de enfermería se evita la no cooperación de las personas y que se sientan incomprendidas o rechazadas.

Así, el objetivo de la enfermería transcultural es entonces, proporcionar cuidados culturalmente adecuados a personas de diferente o parecida cultura (Leininger, 1970). El etnocentrismo e imposición cultural son conceptos de extrema importancia que el personal de enfermería debe entender. El etnocentrismo se refiere la creencia que los propios valores, creencias y maneras de conocer y hacer son las mejores, o superiores a otras. Los problemas se presentan cuando estas creencias son muy fuertes y controlan de manera no deseable a otros que son culturalmente diferentes. Los cuidados y la enfermería transcultural sólo pueden desarrollarse en un marco científico-ideológico democrático y sociocrítico, dado que la diferencia cultural parte del conocimiento recíproco de las diferentes culturas y desemboca en la tolerancia estableciendo un contexto donde es posible la adaptación cultural de los cuidados de enfermería.

Continuando con este marco teórico, presentamos algunos aspectos que constituyen la “Interculturalidad en Salud” (Almaguer, 2014). La interculturalidad debe apropiarse con un cambio de actitud, con actividades educativas que se dirijan hacia la apropiación del conocimiento por parte de la población considerando sus propias experiencias. Esto implica la promoción de la independencia y autonomía en el análisis de la situación de la población, la toma de decisiones, el planteamiento de sus necesidades y las acciones conjuntas en la interacción con otros sujetos y en ciertas situaciones, con los servicios de salud. El Dr. Almaguer (2014), expone que para ello son importantes tres elementos:

1. La socialización del conocimiento tanto preventivo como curativo, que permita fortalecer.
2. La salud, prevenir enfermedades, responder a emergencias y padecimientos menores, utilizar adecuadamente los servicios de salud y aprovechar los diferentes recursos de eficacia comprobada. Este conocimiento en torno a la salud debe partir de reconocer y socializar el conocimiento previo que ya posee la población, complementándolo con la información útil que pueda proveerse de los servicios de salud.
3. La participación activa en la identificación de causas y soluciones a los problemas de salud, desde la historia y punto de vista de la comunidad. El uso activo de los servicios de salud, con participación de la población como sujeto y no como objeto, de manera que los servicios informen de sus acciones a la población usuaria.

La población mexicana es pluriétnica, donde los grupos étnicos con diferencias socioculturales bien definidas se expresan de forma diferente en la colectividad, muestran diversos modo de vida, de lenguaje y formas particulares de entender y abordar los problemas de salud-enfermedad. En estas condiciones se esperaría que los servicios de salud estén fundamentados en el conocimiento occidental (medicina alopática), conocimiento tradicional (medicina herbolaria de diversos grupos étnicos), en donde se tomen en consideración ambas.

Si se tiene como objetivo desarrollar competencias interculturales para la atención a la salud, no basta con realizar el reconocimiento de las diferencias para acomodar a “los diferentes” al sistema dominante (médico). Es fundamental transformar el sistema para que reconozca las diferencias existentes y las necesidades de los usuarios con culturas distintas. Para este logro los participantes deben contar con competencias interculturales, con conocimientos y habilidades generados para reconocer y respetar las diferencias entre quienes provienen de tradiciones culturales diferentes, para que no se constituyan en barreras culturales que fomenten el prejuicio y la discriminación.

La medicina tradicional en México no es sólo un conjunto de prácticas preventivas y terapéuticas, sino que forma parte de la identidad cultural y se definen desde el marco legal, como un derecho cultural. Esto confirma que los conocimientos y prácticas tradicionales son aceptadas por la población de manera preventiva y curativa, que antes de llegar a consulta a un Centro de Salud recurren a un tratamiento tradicional.

## METODOLOGÍA

El Objeto de Estudio de esta investigación fue: Las medidas terapéuticas utilizadas para la atención del alacranismo. Se planteo un Objetivo para el estudio: Analizar los testimonios culturales de la población de Cuitzeo, Michoacán, respecto al tratamiento utilizado para la intoxicación por picadura de alacrán.

Es una investigación cualitativa, que permite conocer el carácter subjetivo de la experiencia humana, es decir, busca la generalidad sobre el objeto de estudio (Bustamante, 2012). Fue analizada con enfoque descriptivo, que tiene el objetivo de identificar con la mayor especificidad las características, rasgos, formas, contenidos de un problema del campo subjetivo e intersubjetivo que afecta la prestación de servicios. La investigación cualitativa, se apoya en la convicción de que las tradiciones, roles, valores y normas del ambiente en que se vive se van internalizando poco a

poco y generan regularidades que pueden explicar la conducta individual y grupal en forma adecuada. El análisis de los datos obtenidos, se inicia desde el proceso de recolección y la organización diaria. Las preguntas originales identificadas en la planificación de la evaluación, guían el análisis y proporcionan una interpretación más profunda de los hallazgos en las entrevistas; luego se procede a las reducciones sin modificar la expresión original del discurso.

Se recolectaron los datos utilizando una guía de entrevista semiestructurada, con 4 preguntas. Se realizaron 12 entrevistas, para conocer la terapéutica utilizada para contrarrestar la intoxicación por picadura de alacrán, además de averiguar quién les transmitió ese conocimiento de terapéutica. Los discursos obtenidos, fueron codificados para su mejor ordenamiento. Para esta codificación se designó la nomenclatura M-01, M-02. . . y así sucesivamente a los discursos obtenidos para las mujeres y para los Hombres la nomenclatura designada fue H-01, H-02. . . y demás numeración continua. Los datos obtenidos se analizaron mediante un sistema inductivo, es decir no se organiza los datos de acuerdo a una teoría pre concebida, sino que las categorías de los datos emergen del proceso de aprendizaje por observación. Para extraer significados culturales utilizando el método descriptivo, se tiene como base procesos de observación, discusión, cuestionamiento y validación de las construcciones simbólicas de la población del estudio. Esto es, traducir o interpretar la lingüística de la población, el modo acostumbrado de expresarse o comunicarse o EMIC, hacia un punto de vista analítico o ETIC.

## RESULTADOS

Aquí presentamos los resultados obtenidos en donde identificamos tres categorías empíricas y 5 subcategorías que fueron fundamentadas con los modelos que se describieron en el marco teórico.

### PRIMERA CATEGORÍA: Manifestaciones clínicas. (Leves y moderadas)

Al analizar los discursos en los cuales las personas manifestaron dolor y entumecimiento de la zona en donde fueron picados por el alacrán, se observa que corresponden a la sintomatología clasificada como leve, en la Norma se define como sintomatología leve el dolor y parestesias locales principalmente, lo que confirma que los entrevistados si fueron picados por el alacrán y presentaron intoxicación por el veneno. De igual forma lo expresan algunos otros de los entrevistados.

*Sentí dormida la zona en donde me pico el alacrán y después se me extendió a toda la extremidad. (H-03)*

*Sentí como si me hubieran cortado esa parte de la rodilla. (M-03)*

*Lo que sentí fue dolor y quemazón. (M-05)*

Todos los discursos de los entrevistados se apegan a lo que establece la Norma Oficial Mexicana (NOM-033-SSA2-2002), lo que nos permite confirmar que padecieron por intoxicación del veneno de un alacrán. Sin importar si son hombres o mujeres, incluso su edad, la picadura de un alacrán nos deja ver la similitud de las manifestaciones clínicas en las personas.

Otros discursos referidos por otras personas entrevistadas y que se exponen a continuación:

*Sentí dolor en el sitio de picadura y sensación de cuerpo extraño en la faringe. (H-02)*

*Sentí como si tuviera cabellos en la garganta. (M-09)*

Estos discursos presentados corroboran, a través de la expresión de la sintomatología y clasificada como moderada de acuerdo a la NOM-033-SSA-2002, que realmente los entrevistados fueron picados por un alacrán con la consecuente intoxicación por el veneno del alacrán. Sin importar si son hombres o mujeres, incluso su edad, la picadura de un alacrán nos deja ver la similitud de las manifestaciones clínicas en las personas.

### SEGUNDA CATEGORÍA: Conocimiento ancestral.

De acuerdo a Leininger (1970), la enfermería transcultural presenta principios de acción en los que se encuentra: el cuidado culturalmente apropiado se convierte en significativo para las personas que están enfermas o sanas y es potente generador de progresos curativos. Consideramos que este principio es aplicable a los discursos que expresaron las personas entrevistadas, entre los cuales referimos los siguientes:

*Lo que yo utilice es una preparación que me recomendó mi suegra, la cual se prepara utilizando alcohol y alacranes, los cuales se deben de agregar al alcohol cuando aún están vivos para que suelten el veneno en el alcohol y así es como me dijeron que se me iba a quitar lo entumido del brazo (M-08).*

*Lo que yo hice fue que me amarré un pedazo de tela en el brazo, esto para que el veneno del alacrán no me subiera a otras partes del cuerpo, he utilizado cloro directamente en el piquete y también he utilizado el comer un ajo (M-09).*

El modelo de la enfermería intercultural expresa una concordancia con la realidad que nos dijeron las personas entrevistadas en los discursos y consideramos que no solo el personal de enfermería debe brindar un cuidado

cultural, sino todos los profesionales del área de la salud, en donde se dé un valor a la medicina tradicional respetando las creencias de la población, independientemente de su grupo étnico.

#### TERCERA CATEGORÍA: Usanza familiar

Esencialmente, la cultura se refiere a las creencias, valores, símbolos, estilos de vida de una cultura particular y que son aprendidos, practicados y generalmente transmitidos de generación a generación como normas de comportamiento en la vida (Leininger 1970). Este conocimiento fue manifestado por otras personas entrevistadas y que se presentan a continuación.

*Así decía mi mamá y pues yo seguí las tradiciones. (M-02)*

*Pues los de más antes, los papas de uno, los abuelitos. (H-02)*

A través de los discursos podemos identificar que estas personas conocen los remedios, las formas de cómo utilizarlos y para qué son utilizados desde generaciones pasadas, pues han sido aprendidos y practicados por la familia y llevados como un estilo de vida que va de generación en generación.

De acuerdo al Dr. Almaguer (2014), las etnias deben ser consideradas como grupos culturales que tienen usos, costumbres y creencias particulares, con pertenencia territorial y una nacionalidad. La medicina tradicional es reconocida por muchas comunidades como una alternativa válida para el restablecimiento de la salud por lo que sus usuarios y practicantes deberán tomarse en cuenta en el momento de tomas de decisiones y favorecer valores y conocimientos culturales de diferente origen, sin rupturas y abandono de lo propio.

### CONSIDERACIONES FINALES

Los discursos expresados por las personas entrevistadas que fueron picadas por un alacrán y sufriendo la consecuente intoxicación se corroboraron a través de la manifestación de su sintomatología, que en la norma es explícita, se identificó sintomatología leve o moderada, ninguna persona padeció sintomatología grave. Esto nos sirve para determinar que aun cuando la picadura fue hace semanas o meses y sin haber visto directamente a esas personas en el momento que sufrieron la picadura, comprobamos que realmente presentaron la intoxicación por el veneno del alacrán, al haber identificado a los entrevistados con estas manifestaciones clínicas nos permite dar validez de padecer alacranismo.

Los entrevistados fueron picados durante un horario diurno y tuvieron oportunidad de asistir a un centro de salud, sin embargo, en apego a su tradición familiar-ancestral tomaron de manera libre por su intercultural la decisión de hacer uso de una terapéutica tradicional y no acudir a recibir atención médica.

Estos resultados pueden guiar al personal de salud en el proceso de orientar a la población acerca de las manifestaciones para que puedan hacer uso del legado cultural, que nos ofrecen nuestros antepasados, para dar tratamiento oportuno ante la intoxicación por el veneno del alacrán.

Teniendo en consideración el modelo de la enfermería interculturalidad (Leninger, 1970), que expresa que el cuidado culturalmente apropiado se convierte en significativo para las personas que están enfermas o sanas y es potente generador de progresos curativos. Por lo que consideramos que no solo el personal de enfermería debe brindar un cuidado cultural, sino todos los profesionales del área de la salud, en donde se dé un valor a la medicina tradicional respetando las creencias de la población, independientemente de su grupo étnico. Con esto podemos identificar que las personas conocen los remedios caseros, las formas de cómo utilizarlos y para que utilizarlos ya que de generaciones pasadas han sido aprendidos y practicados por las familias y llevados como un estilo de vida.

De acuerdo al Dr. Almaguer (2014), las etnias deben ser consideradas como grupos culturales que tienen usos, costumbres y creencias particulares, con pertenencia territorial y una nacionalidad. La medicina tradicional es reconocida por muchas comunidades como una alternativa válida para el restablecimiento de la salud por lo que sus usuarios y practicantes deberán tomarse en cuenta en el momento de tomas de decisiones y favorecer valores y conocimientos culturales de diferente origen, sin rupturas y abandono de lo propio. Almaguer refiere que la interculturalidad es un proceso que ayuda a fomentar el orgullo por el propio patrimonio cultural y fortalece la identidad étnica, esto coadyuva a disminuir la discriminación, pues el proceso de introspección que implica la interculturalidad promueve una visión crítica de los procesos identitarios y fomenta un sano proceso de construcción de la propia identidad como una decisión ética, la competencia cultural pretende desarrollar las habilidades personales e institucionales para establecer relaciones, respetuosas, horizontales y empáticas con todos los tipos de usuarios que acuden a los servicios de salud.

Los servicios de salud llámense públicos o privados tienen el compromiso de introducir el enfoque intercultural transversalmente desde la creación de las políticas públicas hasta en la atención directa en las comunidades de todo tipo, urbanas, rurales e indígenas, solo hasta ese momento en que se dé un verdadero respeto a la cultura podrá establecerse esa alianza entre la medicina tradicional y la medicina occidental, sin olvidarnos que en México existen todavía muchas etnias con raíces tradicionales fuertes y en lugar de hacer un juicio crítico a nuestras poblaciones

indígenas deberíamos de retomar todo el conocimiento con el que ellos cuentan respecto a la medicina tradicional para incorporarlo y mejorar la condición de salud de toda la población mexicana.

Este trabajo de investigación, logro el objetivo de analizar los testimonios culturales de la población de Cuitzeo, Michoacán, en cuanto a la terapéutica tradicional utilizada ante una intoxicación por picadura de alacrán. Esperamos que este estudio tenga continuidad, para comprobar las categorías empíricas resultantes y obtener una realidad comprobada de nuestras poblaciones y sea considerado su conocimiento como parte de la Norma Oficial Mexicana NOM-033-SSA2-2002

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón M., Ana M, Aldo Vidal H. y Jaime Neira Rozas. (2003) "Salud intercultural: elementos para la construcción de sus bases conceptuales", Revista Médica de Chile, No. 131, pp. 1061-1065.
- Almaguer González, José Alejandro. (2014) Interculturalidad en Salud. Editorial, Biblioteca Mexicana del Conocimiento. México
- Bustamante Edquén, Sebastián (2012) Investigación: enfoque cualitativos. EPG-Universidad Nacional de Trujillo, Perú. 4ta ed.
- Canales. Metodología de la Investigación; Manual para el Desarrollo de personal de salud. OPS/OMS, México 1986.
- De Mello M., Ozeneide V. (1974) Pesquisa Qualitativa: Modalidade Fenómeno Situado. En: Viaggiani B., Marfa A.; Cunha E., Vitoria H. Pesquisa Qualitativa em Educação. Editora UNIMEP. Sao Paulo, Brasil.
- Denzin, Norman K, Lincoln, Yvonna S. (2013) Manual de investigación Cualitativa Volumen III: Estrategias de investigación cualitativa. Editorial Gedisa.
- Fenoglio-Limón, Irene, Herrasti, Lucille, Rivero-Franyutti, Agustín. (2012). Análisis del discurso: estrategias y propuestas de lectura. Editorial: Bonilla Artigas.
- Galindo-Cáceres (1998). Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación. 1ª Edición. Editorial Pearson Addison Wesley. México.
- González-Rey, Fernando L. (2007) Investigación Cualitativa y subjetividad: Los procesos de construcción de la información. Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Gordo López, Ángel J. (2008). Estrategias y prácticas cualitativas de investigación social. Editorial Pearson. España.
- Hernández Sampieri, R. (2005). Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw-Hill. México.
- Lagunas-Flores, Artemio; Lagunas-Jaimes, Gregoria Natividad (2009) Alacranismo en Guerrero, México. Tratamiento médico y remedios caseros. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, vol. 47, núm. 6. Pp. 659- 664. ISSN: 0443-5117. México.
- Leininger, Madeleine (1970). Nursing and Anthropology: Two Worlds to Blend. New York, NY. John Wiley and Sons.
- Lugo Maldonado, Noemí. 2014. Interculturalidad en Salud. (Estrategias de la medicina tradicional y herbolaria medicinal). Editorial, Biblioteca Mexicana del Conocimiento. México
- Maingueneau, D. Novas (1997) Tendências em Análise do Discurso. 3o ed. São Paulo: Pontes
- Martínez Miguélez, Miguel. (2010). Ciencia y arte en la metodología cualitativa. Editorial Trillas. México
- Merlino, Aldo, (2012). Investigación cualitativa y análisis del discurso: argumentación, sistemas de creencias y generación de tipologías en el estudio de la producción discursiva. Editorial: Biblos. Buenos Aires, Argentina.
- NOM-033-SSA2-2002, para la vigilancia, prevención y control de la intoxicación por picadura de alacrán.
- Rojas, Soriano (1987) Guía para realizar investigaciones sociales; UNAM, México
- Siles, J. (2011) Antropologia dos cuidados. En: Oguisso, T; Souza Campos, PF. Y Fernandes de Freitas, G. Pesquisa em história da enfermagem. Editorial Manole, Sao Paulo.
- Spradley, J (1979). The ethnographic intraview. New York. Halt. Rmehart Winston.  
[www.teoriasalud.blogspot.com/p/madeleine-leininger.html](http://www.teoriasalud.blogspot.com/p/madeleine-leininger.html)

# EL IMPACTO DEL USO DE LOS COLORES EN LA PUBLICIDAD EFECTIVA

Mtro. Francisco Genaro Paz López, Brenda Michelle García Silva, Carlos Iván Meza Mora y Osvaldo Ruiz Romero

**Resumen-** El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de un estudio realizado de manera minuciosa con el fin de explicar los efectos y las reacciones (emocionales y psicológicas) que los colores tienen en nuestra mente, y la medida en que influye en nuestras decisiones de compra de productos y servicios.

Se crea, así, un vínculo realizado con medidas tanto cualitativas como cuantitativas entre un determinado color y la reacción provocada, de modo que podemos establecer el uso de los colores como un elemento indispensable al momento de crear e interpretar la publicidad efectiva.

Las áreas que sustentan la presente investigación son: neuromarketing, psicología, sociología, marketing emocional y colorimetría; nos fueron de gran ayuda para poder ver la reacción de manera específica desde puntos de vista diferentes, y a la vez complementarios, y poder llegar a un veredicto final analizando estadísticamente el efecto que el color tiene de manera inmediata, temporal y duradera en los posibles consumidores de un producto, a la vez que permite ver como la combinación de los colores es una parte fundamental por parte de las empresas al momento de crear una campaña de publicidad efectiva.

**Palabras clave:** Color, emociones, márketing, preferencias.

## *COLORS IN MARKETING*

- *ABSTRACT-* The objective of this work is to show the results of our deep and exhaustive research about the psychological and emotional effects that colors have in our brain, and the way they affect our decisions when buying services and/or goods.

*A qualitative (and quantitative) relation is created between a certain color with a determined effect and reaction in the customer, this makes it possible to say and state that the usage of colors is a determining and essential factor when creating and applying an effective publicity strategy.*

*Among the areas that serve as a base for our research are: neuromarketing, psychology, sociology, colorimetry; they served to measure effects and reactions in a specific way from different points of view, they are complementary, though: so that we can get to a conclusion through analyzing statistics, and prove the effect that colors have in the moment right after seeing it, in a short and a long term too, in the potential client, at the time that it allows us to see that for business, color scheme is an essential and vital part when creating and using an effective publicity's strategy.*

*Keywords:* Color, emotions, marketing, preferences.

## INTRODUCCIÓN:

En este trabajo se profundiza en la importancia de los colores como método para aumentar el consumo y la manera en que las personas identifican los colores con emociones y sentimientos personales, El color nos produce diferentes sensaciones, pueden alterar nuestras emociones y sentimientos y también pueden llegar a afectar a nuestro organismo. Para comprobar esto se realizó una encuesta a un número específico de personas y comparamos los resultados con el significado de cada uno de los colores. Cabe mencionar que los colores seleccionados son colores naturales comunes. Hay que tener muy claro que el tema del color es muy complejo, existen infinidad de combinaciones y no hay una fórmula mágica para conocer todos sus trucos y secretos. Lo que sí es importante es conocer los conceptos básicos para, a continuación, proceder con la fase más difícil, pero al mismo tiempo la más enriquecedora: la experimentación.

## DESARROLLO:

¿Qué entendemos por «publicidad efectiva»?

La publicidad efectiva consiste en la difusión de ideas y conceptos de carácter comercial que pretenden llegar al mercado meta y tener un alto impacto en la mente de los posibles consumidores, para que estos actúen y piensen en

pos de la adquisición de nuestro bien. La publicidad efectiva para esta meta se fundamenta en el correcto y eficiente uso de los diversos medios de comunicación, así como en las técnicas y aplicación de elementos que hagan a nuestra publicidad resaltar por sobre las demás, en cuyo caso para este trabajo de todos esos elementos, nos centramos en la importancia del elemento “color”.

En base al análisis teórico del impacto y significado de los colores para el consumidor podemos determinar lo siguiente:

## COLORES

## SIGNIFICADO

### ROJO

Es un color de pasión, energía, poder, fuerza, agresividad, impulsos, amor. Las emociones que pueden generar este color en el consumidor pueden ser positivas o negativas y son las siguientes:

- llama la atención
- aumenta la tensión muscular y el flujo sanguíneo.
- intensifica el metabolismo del cuerpo
- ayuda a superar la depresión
- genera vitalidad y acción.

### AZUL

Es el color que se asocia con el cielo y agua, por eso la sensación de serenidad o paz y se asocia con confianza, seguridad, armonía, fidelidad, sinceridad, verdad. Las emociones que generan son las siguientes:

- tranquiliza la mente
- disipa temores
- disminuye la presión sanguínea
- baja el pulso de respiración
- inspira paz e introspección

### AMARILLO

Es un color vibrante y luminoso asociado con la luz y las sensaciones que generan son felicidad, optimismo, motivación, inteligencia, precaución, innovación, riqueza, éxito y las emociones que despierta son:

- ayuda a la estimulación mental
- aclara la mente confusa
- estimula la vista y por lo tanto los nervios
- calma ciertos estados de excitación.
- Genera sensaciones de alegría

### NEGRA:

Es un color enigmático y sofisticado que se asocia con la estabilidad, el poder, el lujo, la elegancia, la muerte, lo desconocido, seriedad y las emociones que generan son:

- Genera los efectos de contraste.
- Es asociado con la negatividad y lo oscuro.
- Si se emplea solo genera depresión
- Expresa lujo y elegancia.
- Se asocia con elementos del prestigio.

### VERDE

Es un color que se asocia con la naturaleza, es fresco, húmedo y sensitivo, además genera tranquilidad, vida, equilibrio, salud, armonía y fertilidad, las emociones que generan son:

- Propiedades calmantes y efectos curativos
- Tranquilidad al espíritu.
- Disminuye la histeria y fatiga nerviosa.
- Expresa creatividad y tiempo libre
- Equilibra emociones.
- Estimula el sentimiento de compasión

### GRIS:

Este color tiene una gran neutralidad y se presta como aplicación minimalista del color, expresa estabilidad formalidad, seriedad y profesionalismo inspira creatividad, las emociones que generan son:

- Alto valor unitario y sofisticado
- Muestra un equilibrio ya que es neutro
- Resalta elementos profesionales
- Denota clase.

**NARANJA** Este color es una combinación energética entre el rojo y amarillo, emocionante y divertido relacionado con las acciones impulsivas, es ardiente y brillante además expresa, juventud, diversión, entusiasmo, fascinación, creatividad atracción, éxito, las emociones que generan son:

- Tiene un agradable efecto de tibieza.
- Aumenta la inmunidad y la potencia.
- Es reconfortante y estimulante.
- Simula efectos de luz solar
- Es considerado el color de amistad y familia.

**BLANCO** El blanco refleja todo como un espejo es gentil y limpio, expresa, pureza, fe, luz, deidad, inocencia, optimismo y las emociones que generan son:

- Color de la perfección
- Simboliza moral y altos ideales.
- Se asocia con cosas positivas.
- Purifica la mente en los más altos niveles.
- Tiene una relación con lo divino.

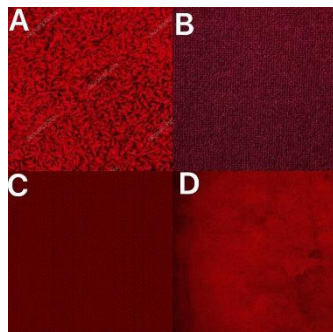
## **PRUEBAS Y RESULTADOS:**

### **PREFERENCIAS POR LOS COLORES**

Para determinar las preferencias de los jóvenes respecto a los colores se realizó una encuesta a 20 personas y se utilizó una segmentación en función a su edad y género, se eligieron 2 hombres y 2 mujeres de la edad de 15 a 19 años, dado que es la etapa que se considera como "la adolescencia", en México existen 11,358,000 personas que se encuentran en el rango de 15 a 19 años que equivalen al 9% de la población total según cifras del Inegi. En base a las tendencias y al gran aporte que representa esta población en el consumo de bienes y servicios y tomando en cuenta que muchos de los productos van dirigidos a este segmento, investigamos cómo el color puede influir en las preferencias, así como ciertas emociones.

Del total de los encuestados (20 personas), el 50% afirma tener un problema con la vista ya sea miopía o abstrismatismo por lo cual usa lentes, el otro 50% afirma no tener ningún problema visual y por lo tanto no usa lentes, es importante señalar este aspecto debido a que cada persona tiene una percepción distinta de los colores y los problemas en la vista pueden influir en nuestras preferencias respecto a los colores, ya que puede afectar, su impacto, ya sea en la tonalidad, texturas y luminosidad.

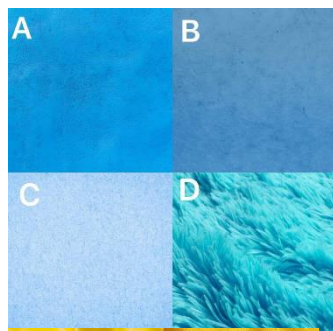
Para esta encuesta se usaron colores primarios y algunos secundarios para tratar de investigar sus preferencias y emociones que generan estos colores en su vida cotidiana, es importante resaltar que los resultados obtenidos son una aproximación para determinar si estos colores influyen en nuestras elecciones y cómo influyen en el medio que nos desarrollamos, los resultados obtenidos son los siguientes:



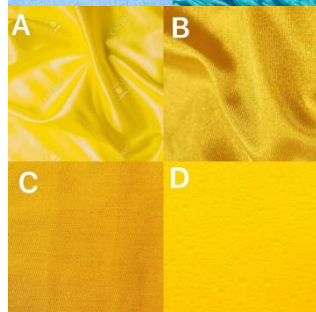
**Color rojo:** el 85 % de los encuestados tienen una gran afinidad con este color por su intensidad y fuerza que refleja, el resto no muestran indiferencia con este color.

Las personas asocian el color rojo con las siguientes emociones: el 40% consideran que genera un efecto de **energía**, el 30 % lo vincula con el **romanticismo** y el 30% restante lo relaciona con emociones como **motivación y elegancia**.

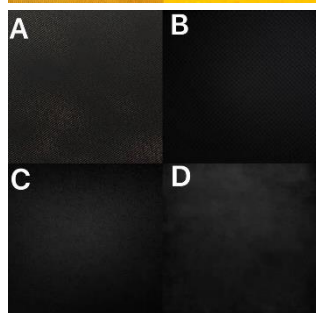
Dentro de las encuestas se mostraron diferentes texturas y tonos del color rojo, las personas eligieron en un 45 % la sección "D", el 25% escogió la sección "A", las otras 2 texturas tuvieron un 15% cada una en su elección.



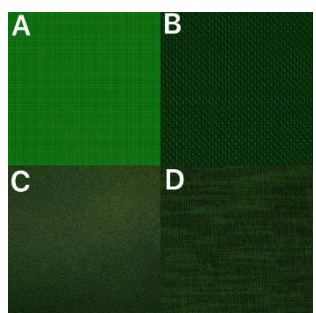
**Color azul:** Al ser parte de los colores más abundantes de la naturaleza y nuestra percepción de este color es básicamente de todos los días, el 85 % de los encuestados tienen una gran afinidad con este color, el porcentaje restante no muestra ninguna indiferencia por el mismo. Las personas encuestadas consideran que el color azul se relaciona con las siguientes emociones: el 95 % consideran que el azul genera emociones vinculadas con la **tranquilidad y relajación**, el resto afirma que tiene una sensación de **seguridad**. Dentro de la encuesta se mostraron diferentes texturas y tonos del color azul, las personas eligieron en un 55% la sección "D", con un 20% la sección "C" y "A", el 10% restante eligió la sección B.



**Color amarillo:** Este color muestra tonalidades y luminosidad muy intensa y en algunas ocasiones puede generar molestias por los distintos contrastes que reflejan, el 40% de los entrevistados tienen una aceptación regular por el mismo, un 20% muestran malestar por el color y el 40% muestra una aceptación favorable. Las personas indican que las emociones que más se relacionan con este color son un 65% con el **optimismo**, 20 % con el **hambre** y el resto consideran que resalta **energía**. Dentro de la encuesta se mostraron diferentes texturas y tonos de color amarillo, las personas eligieron en un 40% la sección "A", el 25% la sección "D", el 20% la sección "B" y el resto la sección "C".

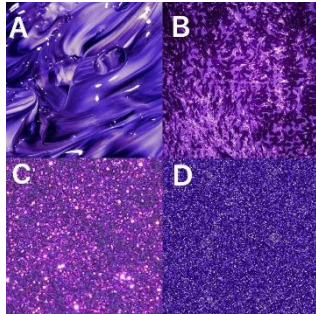


**Color negro:** Este color tiene características asociadas con la neutralidad, su impacto es alto debido al contraste en combinación con otros colores además de su relación con el lujo y la elegancia, el 90% de los encuestados tienen una total afinidad con este color, y el resto muestra una aceptación favorable. El 85 % de las personas encuestadas vinculan este color con la **elegancia y el lujo**, el 15% restante lo relacionan con el **prestigio y la seriedad**. Dentro de la encuesta se mostraron diferentes texturas y tonos del color negro, las personas eligieron en un 75%, la sección "B", el 20% la sección "D" y el resto la sección "A".



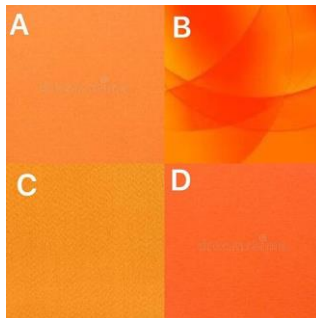
**El color verde:** Este es otro de los colores asociados con la naturaleza ya que todos los días lo percibimos en el medio ambiente, el cual está equilibrado con la distinta gama de colores, el 55% de las personas encuestadas muestran una afinidad alta con el color, el 35% una afinidad regular y el resto muestra un desagrado por este color. El 70 % de las personas encuestadas señalan que este color ofrece una sensación de **frescura**, el 25 % lo relacionan con la **armonía / tranquilidad** y el resto con el **dinero**. Dentro de la encuesta se mostraron diferentes texturas y tonos del color verde, las personas eligieron en un 35% la sección "C", en un 30 % la sección "A", en un 25 % la sección "D" y el resto la sección "B".





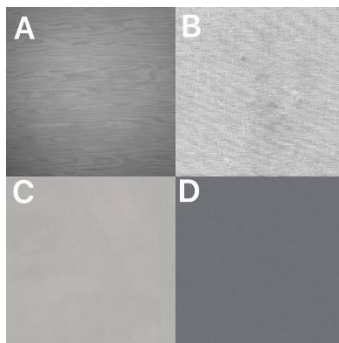
**El color blanco:** Este color está asociado con elementos de luz, los contrastes son muy utilizados en combinación con este color, el 65 % de las personas muestran una total afinidad con este color, el 25 % tienen una preferencia regular y el 10 % restante tienen un desagrado. El 80 % de las personas afirma que este color refleja **pureza** y el 20% restante lo asocia con la **perfección**. Dentro de las texturas y tonos que se mostraron del color blanco, las personas eligieron en un 40% la sección "B", en un 25% la sección "A", en un 20 % la sección "D" y el resto eligió la sección "C".

Dentro de la gama de colores secundarios tenemos los siguientes, que por su importancia y la forma en que se utilizan combinados con colores primarios, son utilizados frecuentemente para generar efectos luminosos y tonos intensos, que llaman mucho la atención, para este análisis incluimos en este estudio los siguientes colores:

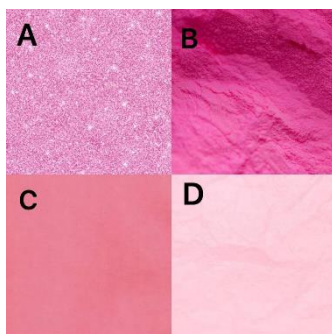


**Color naranja:** Este color es un intermedio entre el rojo y el amarillo, pero es muy intenso, genera una gran luminosidad muchas veces relacionado con el sol, el 65 % de los encuestados muestra una afinidad media, el 15 % tiene una buena aceptación y el 20% restante le es indiferente este color. Las emociones que están vinculadas con este color son con un 30% le genera **emoción**, 30% lo relacionan con la **diversión**, 25% con la creatividad y el 15 % restante con el **éxito**. Dentro de las texturas y tonos que se mostraron del color naranja las personas eligieron en un 40% la sección "B", en 25% la sección "A", 20% la sección "C" y el resto la sección "D".

**Color morado:** este color se considera neutro, pero resalta con el uso de pequeños toques y es utilizado frecuentemente con otros colores claros, los encuestados tienen una afinidad alta del 50% con este color, el 25% tienen una aceptación regular y el 25% restante le desagrada el color. Las emociones que las personas vinculan con este color son con un 50 % las asocian con el lujo, el 30% lo relacionan con la **extravagancia** y el 20% restante lo asocia con el **misterio y la melancolía**. Dentro de las texturas y tonos que se mostraron del color morado las personas eligieron en un 65% la sección "A", en un 15% la sección "B" y con un 10% cada una la sección "C" y "D".



**Color gris:** La característica de este color es la neutralidad y la fácil combinación que tiene con otros colores, permitiendo que resalten mayor facilidad, el 45% de los encuestados muestran una afinidad alta con el color, el 30 % muestra una afinidad regular y el 25% restante les desagrada el color. Las emociones que las personas vinculan con este color son; un 45 % les genera una sensación **minimalista** (relación con el arte y diseño), el 35% le da una relación con lo **sofisticado**, el 15 % lo asocia con la **formalidad**, y el 5 % restante lo relacionan con **seriedad**. Dentro de las texturas y tonos que se mostraron del color gris las personas eligieron con un 40 % la sección "B", con un 35 % la sección "A", con un 20 % la sección "D" y el resto la sección "C".



**Color rosa:** el color rosa presenta tonos dedicados y es relacionado más comúnmente con la femineidad, la delicadeza y fragilidad, el 55 % de los encuestados tienen una afinidad regular con este color, el 35 % expresan tener una preferencia alta con este color, el 10 % restante muestra un desagrado por el color. Las emociones que las personas vinculan con este color son; un 40 % afirma que este color está relacionado con la **femineidad**, el 35 % lo relacionan con el **amor**, el 20 % con la **delicadeza**, y 5% restante lo asocia con la amistad. Dentro de las texturas y los tonos que se mostraron del color rosa, las personas eligieron con un 45 % la sección "D", con un 30 % la sección "B", con un 15 % la sección "C" y el 10 % restante eligieron la sección "A".

## CONCLUSIONES:

Los colores juegan un elemento indispensable al momento de aplicar cualquier estrategia de publicidad que resulte efectiva debido a sus efectos potenciadores en la misma sobre los consumidores; dependiendo del tipo de producto o servicio, algunas mezclas de colores resultarán más adecuadas que otras, debido a la percepción que los consumidores tienen sobre esos colores, estos pueden ayudar a fijar la idea correcta del bien ofrecido, y puede ayudar a que los consumidores se vean más motivados a adquirirlo.

A pesar de no ser una ciencia exacta, si existe un consenso social en la percepción de lo que los colores provocan, y su correcta aplicación puede resultar en un mejor posicionamiento en el mercado de nuestro bien ofrecido

Es por ello que el conocimiento sobre el efecto que tienen los colores sobre los consumidores en una determinada cultura, así como la aplicación de dicha información a la práctica de las estrategias comerciales, es indispensable para lograr estrategias de mercado que resulten efectivas y ayuden a mejorar la percepción de tu producto, e incluso tu marca.

## REFERENCIAS:

- <https://grupoacir.com.mx/blog/construyendo-una-publicidad-efectiva/>
- <https://www.lafactoriacreativa.com/blog/agencia-de-publicidad/la-publicidad-efectiva-requisitos/>
- <https://www.joseargudo.com/publicidad-efectiva/>
- <https://www.entrepreneur.com/article/262732>
- <https://destinonegocio.com/cl/emprendimiento-cl/la-publicidad-efectiva-para-la-empresa/>
- <http://significadodeloscolores.com>
- <https://www.enutt.net/como-usar-los-colores-en-marketing-para-crear-em>
- <https://docplayer.es/23230211-El-significado-de-los-colores-marketing.html>
- "2010, "Aspectos psicológicos del color", Revista digital para trabajadores de la enseñanza, No.11.
- <https://www.enutt.net/como-usar-los-colores-en-marketing-para-crear-emociones>
- <https://www.entrepreneur.com/article/262456>
- <https://www.juancmejia.com/comercio-electronico/psicologia-del-color-utilice-los-colores-para-aumentar-sus-ventas-online-y-offline/>
- <https://desarrolloweb.com/articulos/1444.php>
- <https://www.forbes.com.mx/importancia-de-los-colores-en-la-mercadotecnia/>
- <https://significadodeloscolores.com/>
- (Federación de enseñanza de CC. OO. de Andalucía, 2010)
- (Zavala Aranda, 2011)
- (Vera, 2010)
- (Fierens, 2012)

# LA ECONOMÍA DEL NARCOTRÁFICO Y SU IMPACTO EN EL CRECIMIENTO DE MEXICO

Mtro. Francisco Genaro Paz López, Ing. Eduardo Hernández Morales.

**Resumen-** El objetivo de este documento es mostrar la relación que existe entre los ingresos generados por el narcotráfico y la economía de México, esta investigación es de carácter documental basada en estudios y aproximaciones de autores que realizaron una investigación del tema. Mediante este estudio podemos conocer cuales son las ganancias que se generan de esta actividad y analizar cuales son las formas que permiten que este flujo de dinero entre a la economía de forma legal o ilegal, convirtiendo al lavado de dinero en el mecanismo para transformar los ingresos ilícitos en ganancias legales, afectando así a sectores o empresas que compiten legítimamente dejándolas en desventaja. Este fenómeno social trae consigo otros problemas importantes en todos los ámbitos como la salud, educación, inseguridad, violencia, tráfico, corrupción, etc. sin dejar de lado al constante aumento del gasto público destinado a contrarrestar esta actividad obteniendo pocos resultados, haciendo mas difícil el control social y económico del país.

**Palabras Clave-** Narcotráfico, Ingresos ilícitos, economía, lavado de dinero, empresas, salud, inseguridad, violencia, ganancias

## Introducción

En los últimos años el crimen organizado se ha convertido en un elemento activo de todas las economías del mundo debido a la cantidad de ganancias que generan cada año, es difícil demostrar cuales son los procesos exactos de generación de ingresos, y bajo que mecanismos se generan estos, pero si consideramos a las drogas ilícitas como un bien común, con un consumo alto debido a la adicción que generan estas drogas, entonces el origen de estas ganancias parten de un proceso productivo (producción, distribución y consumo), por demás y aunque parezca extraño se deben de aplicar elementos de administración, contabilidad, comercio intinternacional y hasta mercadotecnia para la investigación de los mercados y consumidor. En función a lo anterior es necesario ver o tener una aproximación de como estas ganancias influyen en nuestra economía, analizar cuanto de este dinero entra en circulación a que sectores y si realmente es necesario para nuestro funcionamiento económico. México se encuentra en la última línea del proceso productivo que es la distribución y por lo tanto las mayores ganancias se generan en esta etapa, la pregunta clave es saber si este ingreso ayuda a nuestro crecimiento y desarrollo del país.

*Reseñas de las dificultades de la búsqueda.*

Se realiza una descripción documental basada en los datos, artículos y estadísticas acerca de como las ganancias del narcotráfico influyen en la economía mexicana y cuanto de este dinero entra en circulación, la limitante que tenemos en que muchos de los datos o cifras son investigaciones basadas en supuestos ya que no existen censos ni encuestas que permitan verificar la información. En base a eso nos limitamos a distintas fuentes y artículos para tratar de generar un acercamiento de la realidad.

## Marco teórico

Las adicciones de drogas ilegales se a convertido en uno de los problemas sociales actuales, la producción y el consumo crece de forma exponencial trayendo consigo otros problema como la violencia, asesinatos, tráfico de armas, corrupción, extorsiones, inseguridad etc. Esto no solo representa una ruptura social, si no también una carga financiera

por parte del gobierno para tratar corregir esta situación, en México<sup>1</sup> la política pública en materia de drogas tiene tres principios rectores:

Un enfoque de salud publica que se basa en un análisis sobre el consumo de drogas, sus efectos, y frecuencia, se estudian los rangos de edades de consumo, la influencia de la cultura y el contexto actual con el fin de generar acciones y políticas de alto impacto.

Un enfoque de prevención y reducción de daños sociales el cual analiza los fenómenos asociados con ésta actividad, como violencia, delincuencia, criminalización de jóvenes, con el fin de diseñar acciones de prevención fortaleciendo la corresponsabilidad social respecto a las políticas.

Un enfoque de contención y disuasión de la producción y tránsito de drogas mediante la cooperación de instituciones nacionales e internacionales.

Según el informe sobre la situación de consumo de drogas y datos del presupuesto de egresos de la federación los gastos para la reducción de demanda y oferta en el 2018 fueron de:

<b>Año 2018</b>	<b>Reducción de demanda</b>	<b>Año 2018</b>	<b>Reducción de Oferta</b>
<b>Instituciones</b>	<b>Monto (Millones)</b>	<b>Instituciones</b>	<b>Monto (Millones)</b>
Comision Nacional Contra las adicciones	\$719.29	Secretaria de Defensa	\$93,575.93
Instituto Nacional de Psiquiatría	\$372.30	Secretaria de Marina	\$32,083.37
Centros de integración Juvenil	\$709.51	Procuraduría General de la	\$767.55
<b>TOTAL</b>	<b>\$1,801.10</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$126,426.85</b>

Cuadro 1. Elaboración propia en base a datos del presupuesto de egresos de la federación

Los retos son cada vez mayores ya que la inversión total para reducir la oferta y demanda de droga es de \$128,227.95 millones de pesos, y pese a la existencia de estas políticas de seguridad podemos darnos cuenta que, el gasto realizado para disminuir la demanda es muy poco, se estima que en los últimos 30 años existe un incremento del 300 % en el consumo de drogas ilegales, convirtiéndose este fenómeno en parte de nuestra vida cotidiana, con altos costos sociales y económicos.

El consumo de las drogas ilegales en los últimos años se aumentó de manera exponencial, según la encuesta Nacional de Drogas Alcohol y tabaco, el uso de drogas ilegales entre personas de 12 a 65 años es del 10% de este segmento, es decir que aproximadamente 8.4 millones de personas afirman haber consumido una droga ilegal en el último año en México, de los cuales el 75.5% son hombres y el 24.4% son mujeres Según la Encuesta Nacional de Consumo entre las drogas ilegales más consumidas en México, están la marihuana (cuyo consumo en todo el país pasó de 6% en 2011 a un 8,6% en 2016), seguido de la cocaína (que pasó de un 3,3% a un 3,5% en 2016) y los alucinógenos, cuyo consumo permaneció constante entre 2011 y 2016 en un 0,7%.

<sup>1</sup> Gobierno de México (2019), Informe sobre la situación de consumo de drogas en México y su atención integral, pag 17, <https://www.gob.mx › file › I...PDF>

Entendemos qué estas sustancias son muy adictivas y por lo tanto la elasticidad de la demanda con respecto al precio debe ser poca, según un estudio realizado por la Organización de Estados Americanos estiman<sup>2</sup> que la elasticidad de la demanda de la cocaína y el cannabis es de -0.5 quiere decir que por un aumento del 1% en el precio tenemos una reducción de la mitad considerándose así una elasticidad de la demanda inelástica, en el caso de la heroína se calcula una elasticidad de -0.3.

Este aumento de la demanda significa un crecimiento en los ingresos que genera el narcotráfico, la oficina de las Naciones Unidas contra la droga y el delito(ONUDD) estiman que los carteles ganan anualmente la suma de USD 320000 millones, por las ventas minoristas, de los cuales el 47 % se generan en América Latina es decir USD 151000 millones, generando Estados Unidos el 44 % de estos ingresos.

Un estudio publicado por la UNAM señala que la industria criminal en México genera ingresos 600 mil millones de pesos lo que equivale al 3.23 % del PIB en nuestro país y cada año se reciben ingresos de Estados Unidos, de USD 19000 entre 39000 millones, si comparamos estos ingresos del narcotráfico con los ingresos que generan otros sectores del país o con el gasto en seguridad pública, podemos darnos cuenta de la importancia de este fenómeno en la economía, el siguiente gráfico observa esta relación .



Grafica 1: Elaboración propia con datos del INEGI 2019 y estimaciones de la ONU

Si estos son los ingresos que genera el narcotráfico, es necesario analizar bajo que modalidades entran a la circulación en México y así entender si tienen un impacto o no en la economía, el lavado de dinero del narco es un proceso a largo plazo ya que requiere mecanismos para poder llegar al territorio, entre 19000 a 39000 millones de dólares entran cada año al país de dinero generados por las drogas de Estados Unidos, el primer desafío es como repatriar las ganancias del exterior y para esto se necesitan abrir canales de distribución de este dinero, los estudios demuestran que la mayor cantidad de dinero que entra al país es por vía terrestre, seguido de transferencias electrónicas.

Según Ramón García Gibson en un artículo de la revista Forbes México determina cuales son las tres etapas del lavado de dinero<sup>3</sup>:

<sup>2</sup> Organización de Estados Americanos(2018), Problemas de las drogas en las Américas: Estudios la Economía del narcotráfico. Cap 4.

<sup>3</sup> Ramón García Gibson(2015), Las tres etapas del lavado de dinero, Economía y finanzas. Revista Forbes México.

1. Colocación: Es la disposición física del dinero en efectivo proveniente de actividades delictivas. Durante esta fase inicial, el lavador de dinero introduce sus fondos ilegales en el sistema financiero y otros negocios, tanto nacionales como internacionales.
2. Estratificación: Es la separación de fondos ilícitos de su fuente mediante una serie de transacciones financieras sofisticadas, cuyo fin es desdibujar la transacción original.
3. Integración: Es dar apariencia legítima a riqueza ilícita mediante el reingreso en la economía con transacciones comerciales o personales que aparentan ser normales. Esta fase conlleva la colocación de los fondos lavados de vuelta en la economía para crear una percepción de legitimidad.

Las estimaciones realizadas por la Organización de las Naciones Unidas determina que en México se lava dinero entre el rango de 24000 y 61700 millones de dólares cada año, el grupo de Acción Financiera Internacional (APA) estima en su ultima evaluación que se lava en México alrededor de 50000 millones de dólares cada año, y critica el nivel de corrupción ya que no existen los mecanismos para identificar este tipo de delitos, si hacemos una comparación del ingreso generado por el lavado de dinero y lo que se recauda del ISR, IVA y IEPS en México podemos observar lo siguiente:

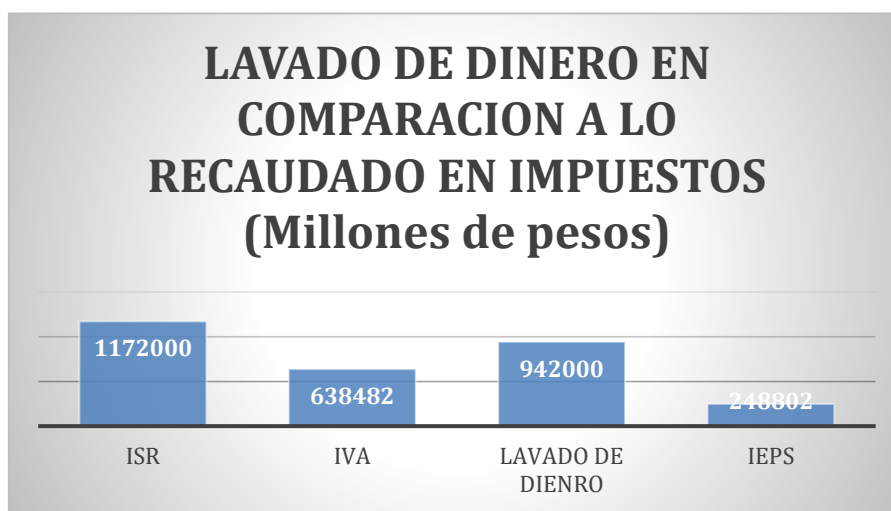


Gráfico 2: Elaboración propia basado en datos del Inegi y datos de la ONU

Como podemos analizar el lavado de dinero en México genera mas ingresos que algunos sectores económicos esenciales y mas que la recaudación de algunos impuestos en el pais, pero como se generan estos ingresos y en que se invierte en México?

José de Jesús González Rodríguez, investigador de la Dirección de Desarrollo Regional del CESOP, México, y experto en lavado de activos analiza cuales son las posibles practicas de lavado de dinero en la economía mexicana<sup>4</sup>:

- Operaciones relevantes: son aquellas transacciones en montos mayores a diez mil dólares independientemente que se vincule o no con el lavado de dinero.

<sup>4</sup> Centro de estudios sociales y opinión publica(2009). El lavado de dinero en México escenarios, marco legal y propuestas legislativa, numero 66.

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www3.diputados.gob.mx/camara/content/download/215443/539213/file/Lavado\\_dinero\\_Mexico\\_docto66.pdf&ved=2ahUKEwiTrL7PtqPpAhVHnKwKHxwAi0QFjAAegQIBxAc&usg=AOvVaw3JOoeRu-eKPVAuLZUzJu\\_T](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www3.diputados.gob.mx/camara/content/download/215443/539213/file/Lavado_dinero_Mexico_docto66.pdf&ved=2ahUKEwiTrL7PtqPpAhVHnKwKHxwAi0QFjAAegQIBxAc&usg=AOvVaw3JOoeRu-eKPVAuLZUzJu_T)

- Operaciones inusuales: son aquellas que no concuerdan con las actividades conocidas de los clientes bancarios, así como las transacciones que no coincidan con un patrón habitual de comportamiento sin que exista una justificación razonable
- Operaciones preocupantes: conductas o comportamientos de directivos, funcionarios, empleados y apoderados de las instituciones que pudieran contravenir las normas financieras.

Los ejemplos de operaciones a considerar de estas tres prácticas sospechosas vinculadas con el lavado de dinero pueden ser:

- I. Las operaciones en efectivo de montos inusuales muy elevados.
- II. La inversión de grandes capitales en productos o sectores de baja rentabilidad.
- III. Las transacciones a paraísos fiscales.
- IV. La participación de personas físicas o morales en grandes inversiones y cuyos montos no son proporcionales a sus activos.
- V. La participación de personas económicamente no activas y que realizan transferencias o que depositan grandes cantidades de dinero.
- VI. Las transferencias constantes sobre todo a las zonas fronterizas.
- VII. Compra/ venta de metales preciosos.
- VIII. Giros con montos inusuales.

Los sectores económicos en los que recae el lavado de dinero pueden ser muchos, ya que no importa el giro, si no como demostrar que ese dinero es generado legalmente. Esto ocasiona un exceso de dinero en circulación, ingresos en los hogares, consumo privado, ahorro, y un sin fin de valor en la cadena de producción, pero lo más importante de esto son las consecuencias, las cuales paga toda la sociedad y afecta la economía en general:

- Crea distorsiones en la inversión, el ahorro, el consumo y la disponibilidad de crédito.
- Genera una Competencia desleal debido a las distorsiones en los precios e impide que otras empresas puedan competir
- Cambios en importaciones y exportaciones.
- Menores ingresos del sector público, incluyendo la evasión fiscal.
- Efectos en la tasa de crecimiento de la economía, la producción, el ingreso y el empleo
- Volatilidad del tipo de cambio y del tipo de interés.
- Alteraciones en la demanda de dinero sin explicación económica aparente.
- Distorsiones en los movimientos de capitales tanto entradas como salidas.
- Contaminación de negocios legales por ilegales.
- Altas tasas de inflación
- Pérdida de ingresos por contribuciones
- Contagio de la población en general por la atracción y generación de ganancias.
- Pérdida de control de la política económica.

### Conclusiones

Este estudio es solo una descripción del impacto del Narcotráfico en México, es muy complicado saber exactamente como influye en la economía ya que solo se cuentan con estimaciones, pero queda en evidencia que los gastos del estado para combatir este fenómeno se quedan muy por debajo de las ganancias del crimen organizado, el principal

problema es que los ingresos no solo provienen de la venta de drogas si no que también intervienen actividades como son el tráfico de armas, falsificación, tráfico humano, tráfico ilegal de petróleo, hasta de animales, etc. En base a esto

se tienen muy pocos recursos para combatir al narcotráfico, el gasto público en contener la oferta o el consumo son insuficientes y cada año nos convertimos en sociedad con más adicciones, lo cual se ve reflejado en mayores ingresos para el crimen organizado, se cumple la afirmación de que “la demanda crea su propia oferta”. Entonces el gasto público debe de ser orientado más a disminuir la demanda que la oferta de drogas ilegales, la sociedad debe de entender cuáles son las consecuencias de esta actividad en salud y el impacto negativo que puede tener en el país a largo plazo, las series, documentales, redes sociales, televisión, en vez de alejar y mostrar las consecuencias reales sirven como foco de atracción hacia estas actividades mostrando el lujo, el dinero, autos, joyas, mansiones, mujeres, autos y dejan de lado las verdaderas consecuencias como es la salud, la muerte, la inseguridad, el miedo.

### Referencias

- Comisión Nacional sobre las Adicciones(2019), Informe sobre la situación del Consumo de drogas en México y atención integral 2019. Gobierno de México . <https://www.gob.mx/salud/conadic/documentos/informe-sobre-la-situacion-de-las-drogas-en-mexico-y-su-atencion-integral-2019?state=published>.
- Centro de estudios sociales y opinión pública(2009). El lavado de dinero en México escenarios, marco legal y propuestas legislativa, Documento de trabajo numero 66. [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www3.diputados.gob.mx/camara/content/download/215443/539213/file/Lavado\\_o\\_dinero\\_Mexico\\_docto66.pdf&ved=2ahUKEwjRI-mOvKXpAhXqIDQIHcZ9AKkQFjAAegQIBhAC&usg=AOvVaw3JOoeRu-eKPVuLZUzJuT](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www3.diputados.gob.mx/camara/content/download/215443/539213/file/Lavado_o_dinero_Mexico_docto66.pdf&ved=2ahUKEwjRI-mOvKXpAhXqIDQIHcZ9AKkQFjAAegQIBhAC&usg=AOvVaw3JOoeRu-eKPVuLZUzJuT)
- Organización de Estados Americanos(2018), Problemas de las drogas en las Américas: Estudios la Economía del narcotráfico: Capítulo 4. OEA Documentos oficiales . [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.researchgate.net/publication/272640777\\_La\\_economia\\_del\\_narcotrafico\\_y\\_su\\_dinamica\\_en\\_America\\_Latina&ved=2ahUKEwjo0e-GvKXpAhXAJzQIHx8ZB8QQFjACegQIBRAB&usg=AOvVaw12NgETMcmuqyQ9UJBmGLnv](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.researchgate.net/publication/272640777_La_economia_del_narcotrafico_y_su_dinamica_en_America_Latina&ved=2ahUKEwjo0e-GvKXpAhXAJzQIHx8ZB8QQFjACegQIBRAB&usg=AOvVaw12NgETMcmuqyQ9UJBmGLnv)
- Ramón García Gibson(2015), Las tres etapas del lavado de dinero, Portada /Economía y finanzas/. Revista Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/las-3-etapas-del-lavado-de-dinero/>.
- Sistema de Cuentas Nacionales 2019. INEGI. <https://www.inegi.org.mx>
- Unidad de Información y Análisis Financiero(2014). La dimensión económica del lavado de activos. Segunda edición.



# IMPACTO DE LAS REMESAS EN LA ECONOMÍA MEXICANA

Mtro. Francisco Genaro Paz López, Carlos Iván Meza Mora, Osvaldo Ruiz Romero, Brenda García Silva

## Resumen

**El presente trabajo de investigación, consiste en medir el comportamiento de las remesas, y la evolución de ellas. Se hizo un análisis en base a los datos obtenidos en los documentos y estadísticas de instituciones bancarias y gubernamentales nacionales e internacionales. Tuvimos que hacer un comparativo en los datos de migración y su relación con el comportamiento del flujo de dinero que entra al país por medio de remesadoras anualmente. Encontrando así que los estados más beneficiados son los que mayor flujo de migrantes tienen. Cada año el nivel de población que exportan los estados aumenta su nivel de ingresos y su dependencia también. Esto nos ayudó a tener una mejor visión de la influencia de las remesas en la economía nacional y su importancia en el gasto de los hogares de un porcentaje grande de familias mexicanas.**

## Introducción

La importancia de las remesas generada por la exportación de la fuerza de trabajo a otros países permite que exista un constante flujo de dinero entre personas, muchas veces estas transferencias provenientes del exterior, se convierten en la única fuente de ingresos familiares, aumentando los niveles de consumo, de ahorro y en muchas ocasiones de la inversión productiva en sus lugares de origen, por ende es importante determinar cuál es el papel de las migraciones y las transferencias de dinero en el contexto actual, analizar cómo influyen en el desarrollo, y el crecimiento económico de México el cual ocupa el número cuatro de los principales receptores de remesas a nivel mundial, en 2019 el monto de estas remesas fue de USD 36048 millones convirtiéndose así en la segunda fuente de ingresos del país por debajo de las exportaciones automotrices, cabe señalar que este modelo de remesas se convierte en una base importante para el funcionamiento del sistema socioeconómico y cultura en el país, y a su vez se genera una gran dependencia por este flujo monetario el cual está en función factores externos como pueden ser las políticas migratorias, laborales y económicas de otros países.

## Marco contextual.

Se realiza una descripción documental basada en los datos, documentos y estadísticas acerca de cómo han evolucionado las transferencias de remesas y cuál ha sido su impacto en la economía y el desarrollo en México, estudiando sus principales características y determinar sus beneficios y desventajas.

## Marco Conceptual

México es uno de los principales receptores de remesas en el mundo, por lo cual estas transferencias son la segunda fuente de ingresos del país, convirtiéndose así en clave para el desarrollo y crecimiento. Estas remesas dependen de un fenómeno migratorio y una exportación de fuerza de trabajo a otros países, para esto es necesario analizar los distintos elementos que pueden influir en el flujo migratorio ya que no solamente se refiere al envío de dinero, capital o divisas, esto también es el resultado de un conjunto de relaciones sociales basado en la confianza y afecto, y que juega un papel determinante en sus lugares de origen, convirtiéndose así en un elemento importante para el desarrollo y crecimiento económico del país, regiones y localidades, el número de migrantes mexicanos en el mundo a evolución de la siguiente manera:

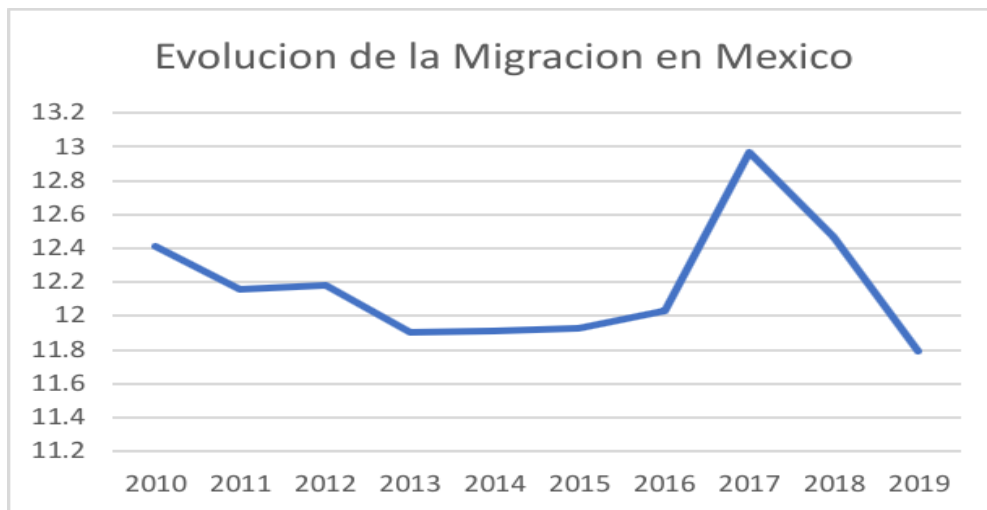


Gráfico de elaboración propia en base a datos del Instituto Mexicano en el Exterior

Las principales causas que generan el fenómeno migratorio son:

- 1) Debido a que las personas no cuentan con los recursos necesarios en su país para tener una mejor calidad de vida, sus ingresos son insuficientes, no tienen accesos a trabajos mejor remunerados, y no cuentan con apoyos gubernamentales, estas personas prácticamente son expulsados y a su vez atraídos para mejorar sus condiciones de vida en otros países.
- 2) Se da un acuerdo mutuo entre las familias, que motiva la migración y que mediante una mayor percepción de ingresos, se pueda mejorar las condiciones de vida actuales.
- 3) Existe relaciones bilaterales de amistad y afecto entre personas residentes de diferentes países, generando una fuerza de atracción hacia aquel país mejor desarrollo, aunado al impacto de las redes sociales.
- 4) Las condiciones económicas y de calidad de vida que existen entre los países desarrollados son abismales en comparación con los países subdesarrollados.
- 5) El asilado político se ha convertido en una fuente de movilidad social, basado en una persecución por motivos de carácter político que atentan contra la vida, libertad o seguridad de una persona o familias.
- 6) El buscar mejores escuelas y calidad educativa.

Según el Inegi las principales causas de migración en México son: Buscar mejores trabajos o trabajo con un 67.8%, Reunirse con su familia 14.4%, Por causas de estudio 12.4%, Inseguridad y violencia 1%, Regularización migratoria .8% y otras causas 3.4%.

Según el Instituto de los Mexicanos en el exterior estima que existe un total de mexicanos en el extranjero de 11,848,537 personas de los cuales el 97.23% radica en estados unidos y por ende podemos afirmar que la mayor parte de las remesas provienen de ese país.

En el 2019 se percibieron USD 36 mil 48 millones rompiendo así cifras históricas de percepción de divisas en los últimos años podemos analizar en el siguiente grafico cual a sido la evolución las remesas en México:



Elaboración con datos del Banco de México.

Las remesas que se perciben en los hogares regularmente son por mes y se usan en gastos alimenticios, vestido, salud, pagos de deudas, educación, adquisición de viviendas, entre otros. Según el anuario de migración y remesas en México el uso de este dinero se destina en mayor parte a la alimentación y vestir (80%), seguido de salud (40%), pago de deudas (14%), educación (11.5%), vivienda (11.6%) y otros gastos (5.7%).

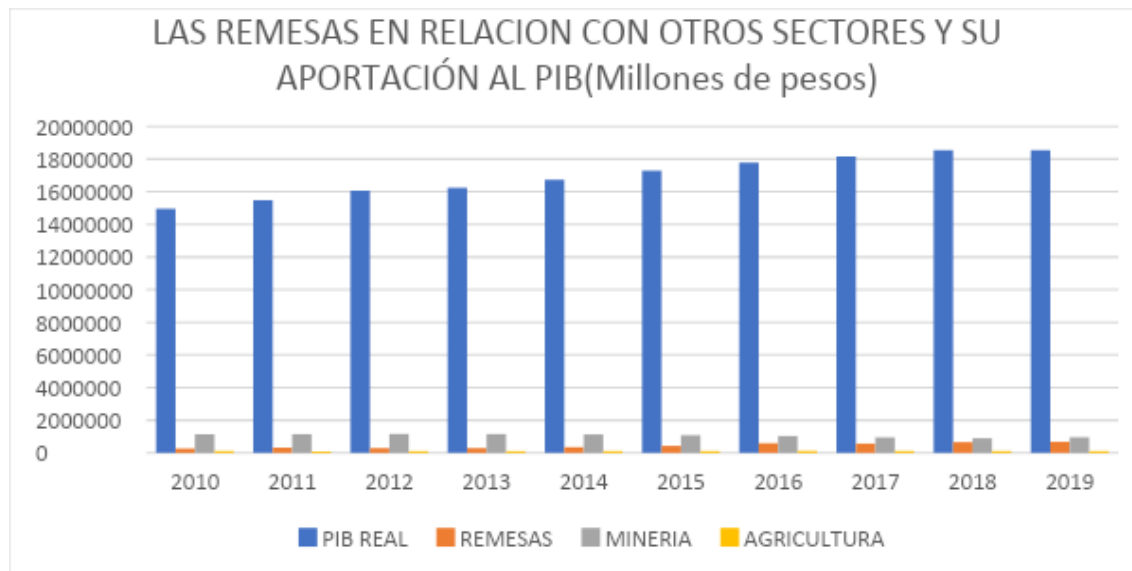
Cabe recalcar que desde la administración Trump año tras año se ha roto record de envío de remesas a México. Los datos desglosados que nos muestra el (BBVA Reserch México) los estados que más recibieron remesas en 2017 son Michoacán (2,915 millones de dólares), Jalisco (2,797 millones de dólares), Guanajuato (2,559 millones de dólares), Estado de México (1,680 millones de dólares), Puebla (1,558 millones de dólares), Oaxaca (1,464 millones de dólares) y Guerrero (1,421 millones de dólares). Estos siete estados juntos representan más de la mitad del total de las remesas que recibe el país anualmente y esto crea una mayor dependencia e importancia al PIB no solo de estos estados son dependientes sino que el país ha creado una dependencia económica.

Según Banco de México Se estima que en 2016 y 2017 la dependencia de México de las remesas fue de 2.7% de su Producto Interno Bruto (PIB), situándolo en su mayor nivel de dependencia, similar a lo observado en 2006. Los estados con **mayor dependencia** de remesas respecto al PIB son: Michoacán (10.9% de su PIB), Oaxaca (9.6%), Zacatecas (9.4%) y Guerrero (9.2%).

Las remesas no solo provienen de Estados Unidos, si bien gran parte proviene de esa nación no es el 100% de las remesas que llegan. Anualmente llegan a México remesas provenientes de Canadá y Reino Unido. En la década más reciente el medio más generalizado e importante con el que las personas envían sus remesas son de transferencia electrónica (98.5%), seguido del money order (0.45%) y con un (1.03%) dejando atrás el método que se usaba en años anteriores que es el efectivo y especie.

Es evidente que las remesas han generado un gran impacto en la economía nacional de México y desde ya hace mucho tiempo ha logrado ser uno de los tres mayores rubros de ingreso de la nación, las posiciones de los tres lugares es la venta de petróleo (crudo), turismo y las remesas siendo las remesas las que año con año cobran gran importancia. Para esto México no solo es el que se beneficia de su crecimiento anual sino también las remesadoras de los países donde envían dinero y la aplicación de impuestos a las mismas.

Este nuevo enfoque de crecimiento de los países en desarrollo y convirtiéndose así en países exportadores de fuerza de trabajo, permite que los planes de crecimiento del país sean más dependientes de las remesas a nivel macro y la subsistencia de millones de personas, reduciendo así las desigualdades sociales. El desarrollo basado en remesas genera un espejismo, en el cual las economías tienen altos niveles de consumo, pero esta fuente de ingresos no proviene de nuestra estructura productiva, sino que depende de los ingresos excedentes de las personas que trabajan en otros países y es así poco a poco que se deja de invertir en actividades prioritarias del país. Las Remesas en comparación con otros sectores se muestran en el siguiente gráfico:



Grafica realizada en base a datos del Inegi y el Banco de México

Como podemos observar las remesas cada año representan un porcentaje mayor el Pib de país por lo tanto esa dependencia puede representar un arma de doble filo, primero se deja de invertir en sectores productivos como el campo debido a los bajos salarios y a la falta de oferta monetaria, y segundo si estos ingresos excedentes dejan de entrar al país, afectaría a sectores como alimentos, ropa, medicamentos etc. Actualmente y por el problema sanitario (Covid 19), las remesas disminuyeron en un 30 % afectando así a millones de familias y poniendo en riesgo su subsistencia.

### Conclusiones

Terminando el estudio se llegó al veredicto de que las remesas son un gran ingreso importante en México y su economía tanto para las familias y el gobierno. A las familias porque puede llegar a ser un ingreso extra y en algunos casos excepcionales puede ser el único. Al gobierno receptor porque se libera de crear fuentes de empleo bien remunerado y al país que las expide por cobrar impuestos en su envío. Cabe señalar que los dos países se benefician en la recaudación de impuestos.

### Referencias

- CONAPRED. (ABRIL de 2019). Recuperado el 2020, de CONAPRED:  
[https://www.conapred.org.mx/index.php?contenido=documento&id=273&id\\_opcion=149&op=149](https://www.conapred.org.mx/index.php?contenido=documento&id=273&id_opcion=149&op=149)
- Covarubias, H. M. (s.f.). NO TODO LO QUE BRILLA ES ORO. En *LA DEPENDENCIA DE LAS REMESAS* (pág. 35). MÉXICO.
- EXPANSION/DATOS MACRO. (2019). (DATOSMACRO.COM, Productor) Recuperado el ABRIL de 2020, de DATOS MACRO.COM:  
<https://datosmacro.expansion.com/demografia/migracion/emigracion/mexico>
- INEGI. (2019). *INEGI*. Recuperado el 2020, de <https://www.inegi.org.mx/>
- MÉXICO, B. D. (2019). *PIB Y REMESAS*. (BANCO DE MÉXICO) Recuperado el ABRIL de 2020, de <https://www.banxico.org.mx/>
- MUNDIAL, B. (s.f.). *DATOS ECONOMICOS*. Recuperado el ABRIL de 2020, de BANCO MUNDIAL:  
<https://www.bancomundial.org/es/country/mexico>
- PORTAL DE DATOS MUNDIALES DE INMIGRACION. (2019). Recuperado el ABRIL de 2020, de PORTAL DE DATOS MUNDIALES DE INMIGRACION: <https://migrationdataportal.org/es/themes/rapatriements-de-fonds>
- REMESAS, A. D. (Ed.). (2019). (F. B. Conapo, Productor, & Conapo, Fundación BBVA y BBVA Research.) Recuperado el ABRIL de 2020, de <https://www.bbvarsearch.com/publicaciones/mexico-anuario-de-migracion-y-remesas-2019/>
- Vega, E. F. (07 de SEPTIEMBRE de 2018). *BBVA*. (E. F. Vega, Editor, BBVA, Productor, & BBVA) Obtenido de BBVA.ES:  
<https://www.bbva.com/es/consolida-importancia-remesas-mexico/>