

# Evaluación Teórica-Experimental del Incremento de Temperatura del Agua que Circula a través de un Colector Solar para Climatización del Agua de una Piscina

Dr. José Martín Medina Flores<sup>1</sup>, Ing. Roberto Carlos Salmoran Salgado<sup>2</sup>, M. en C. José Alberto Zavala Bustos<sup>3</sup>, M. en I. Raúl Alvarado Almanza<sup>4</sup>, Dr. Pedro Yáñez Contreras<sup>5</sup>, M. en C. Francisco Javier Santander Bastida<sup>6</sup>

**Resumen**— En este trabajo se desarrolló una metodología de diseño térmico para colectores solares de placa plana utilizados como parte de un sistema de climatización del agua en una piscina. La metodología se basa en ecuaciones prácticas que representan los fenómenos físicos de transferencia de calor tanto de radiación como de convección, la cual se emplea para determinar el incremento de temperatura del agua que circula a través del colector. Los resultados del incremento de temperatura que se obtienen con la metodología propuesta se compararon con resultados experimentales obtenidos al instrumentar un colector tipo que comúnmente se emplea en los sistemas de climatización del agua de una piscina. La variación entre resultados teóricos y experimentales del incremento de la temperatura es aceptable debido a que el error entre ellos es del orden del 6% como máximo.

**Palabras clave**— Colector Solar, Transferencia de Calor, Diseño Térmico, Sistema de Calentamiento.

## Introducción

Un colector de energía solar es un tipo especial de intercambiador de calor que transforma la energía de radiación proveniente del sol en energía térmica utilizable. La Figura 1, muestra un colector solar de placa plana para climatización del agua que contiene una piscina, el cual consta de la placa en cuyo interior se encuentran los orificios por donde circula el agua a calentarse. El rendimiento de un colector de energía solar es evaluado por el porcentaje de transformación entre la energía por radiación solar y la energía térmica entregada al fluido, el cual, es limitado por pérdidas térmicas. Las pérdidas térmicas del colector hacia sus alrededores implican que un porcentaje de la energía absorbida es cedida al entorno del colector y no al fluido portador. El colector como intercambiador tiene unas limitaciones de forma que transforma sólo una fracción de la radiación solar absorbida en energía útil. Por lo tanto, el rendimiento de un colector depende de la temperatura del fluido, de la temperatura del entorno y de la energía por radiación solar recibida [Ibáñez y col., 2011].

En la literatura abierta no existe información referente al tipo de colector que se maneja en este estudio; sin embargo, existe bastante trabajo relacionado con colectores solares de placa plana con efecto invernadero, donde: Meena y col., (2014) evaluaron de forma experimental el efecto que tiene la diferencia de temperaturas entre la del fluido a la entrada del colector y el medio ambiente dividida entre el valor de la intensidad de radiación sobre el rendimiento del colector, encontrando que si se tiene un incremento en el valor de la diferencia de temperaturas dividida entre la intensidad de radiación, el rendimiento del colector disminuye. Madhukeshwara y Prakash (2012) evaluaron experimentalmente el rendimiento térmico de varios colectores de placa cambiando el recubrimiento de deposición sobre la placa absorbadora, concluyen, que el uso de recubrimientos de color negro cromático genera un mejor rendimiento térmico del colector que el uso de negro mate. En este trabajo se propone una metodología de diseño térmico que permite la evaluación de la temperatura de calentamiento del agua que circula a través del colector solar para la climatización del agua de una piscina, la cual se implementa en el software “Engineering

<sup>1</sup> El Dr. José Martín Medina Flores es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato, México. [martin.medina@itcelaya.edu.mx](mailto:martin.medina@itcelaya.edu.mx)

<sup>2</sup> El Ing. Roberto Carlos Salmoran Salgado es Estudiante del Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato, México. [robertosalgado2329@gmail.com](mailto:robertosalgado2329@gmail.com)

<sup>3</sup> El M. en C. José Alberto Zavala Bustos es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Mecánica en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato, México. [jose.zavala@itcelaya.edu.mx](mailto:jose.zavala@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> El M. en I. Raúl Alvarado Almanza es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura en la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortázar, Guanajuato, México. [ralvarado@upgto.edu.mx](mailto:ralvarado@upgto.edu.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Pedro Yáñez Contreras es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura en la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortázar, Guanajuato, México. [pyanez@upgto.edu.mx](mailto:pyanez@upgto.edu.mx)

<sup>6</sup> El M. en C. Francisco Javier Santander Bastida es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura en la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortázar, Guanajuato, México. [fsantander@upgto.edu.mx](mailto:fsantander@upgto.edu.mx)

Equation Solver” (EES®). La metodología térmica propuesta es comparada con resultados experimentales obtenidos de la evaluación térmica de un colector tipo utilizado comúnmente en el sistema de calefacción de piscinas. Los resultados experimentales y teóricos de la temperatura de calentamiento del agua que circula a través del colector muestran una concordancia dentro de límites aceptables.

### Descripción del Método

*Modelo analítico para la evaluación del incremento de temperatura del agua que circula a través del colector solar*

Una medida del rendimiento térmico de un colector solar de placa plana es la eficiencia de recolección ( $\eta_c$ ), definida como la razón de la ganancia útil durante un cierto periodo de tiempo a la energía solar incidente durante el mismo periodo de tiempo como se muestra en la Ecuación (1) [Sukhatme y Nayak, 2008]:

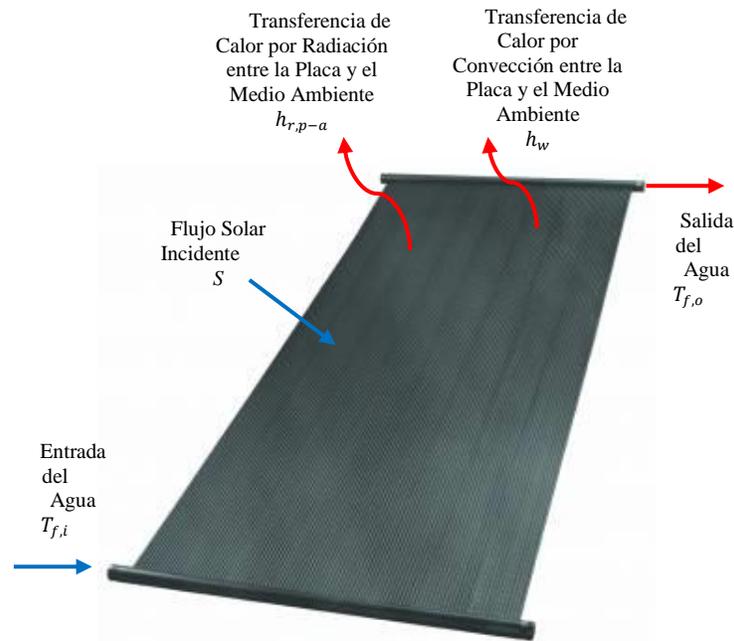


Figura 1. Mecanismos Físicos de Transferencia de Calor a través del Colector.

$$\eta_c = \frac{\dot{Q}_{\text{útil}}}{A_p I_T} \quad (1)$$

donde  $I_T$  es la intensidad de irradiación total que llega al colector en  $\text{W}/\text{m}^2$ ,  $A_p$  es el área de la placa del colector en  $\text{m}^2$ . La cantidad de calor útil ( $\dot{Q}_{\text{útil}}$ ) que aprovecha el colector puede determinarse de tres formas distintas dependiendo de los parámetros que se conozcan, la primera forma es aplicar un balance de energía en la placa absorbidora del captador solar, obteniendo la Ecuación (2) [Sosteris, 2009]:

$$\dot{Q}_{\text{útil}} = A_p S - \dot{Q}_{\text{perdido}} \quad (2)$$

donde  $\dot{Q}_{\text{perdido}}$  es la razón de calor en Watts que se pierde a través del captador solar debido a los mecanismos de transferencia de calor por convección y re-radiación entre la placa y el medio circundante,  $S$  es el flujo solar incidente absorbido por la placa en  $\text{W}/\text{m}^2$  y se determina por:  $S = \alpha \tau I_T$ , donde  $\alpha$  es la capacidad de absorción de energía del material de la placa y  $\tau$  es una propiedad del material de la cubierta de transmitir energía. La segunda forma que se tiene para determinar el calor útil absorbido por la placa, es el que se entrega al fluido que circula a través del colector expresado por la Ecuación (3) [Cengel, 2003]:

$$\dot{Q}_{\text{útil}} = \dot{m} C_p (T_{f,o} - T_{f,i}) \quad (3)$$

donde  $C_p$  es la capacidad calorífica del fluido en  $\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ,  $\dot{m}$  es la razón de flujo másico en  $\text{kg}/\text{s}$  del fluido que circula a través del colector,  $T_{f,i}$  es la temperatura en  $^{\circ}\text{C}$  del fluido a la entrada del colector y  $T_{f,o}$  es la temperatura

en °C que tiene el fluido a la salida del colector. Por último, la tercera forma que se emplea en el diseño térmico de un colector solar de placa plana es la ecuación de diseño térmico que se emplea en los intercambiadores de calor, como se muestra en la Ecuación (4) [Picón y col., 2014]:

$$\dot{Q}_{\text{útil}} = h_T A_T \Delta T_{LM} \quad (4)$$

donde  $\Delta T_{LM}$  es la diferencia media logarítmica,  $A_T$  es el área de la superficie interna del tubo y  $h_T$  es el coeficiente convectivo de transferencia de calor interno del tubo. Los términos anteriores se pueden expresar como:

$$\Delta T_{LM} = \frac{T_{f,i} - T_{f,o}}{\ln\left(\frac{T_P - T_{f,o}}{T_P - T_{f,i}}\right)} \quad (5)$$

$$A_T = \pi d_i L \quad (6)$$

donde  $d_i$  y  $L$  ambos en metros, son el diámetros interno y la longitud del tubo respectivamente. Para los diferentes regímenes de flujo, el coeficiente convectivo de transferencia de calor dentro del tubo, puede ser calculado como sigue: para flujo turbulento ( $Re > 10,000$ ) con flujo completamente desarrollado, el número de Nusselt es [Gnielinski, 1983]:

$$Nu_T = \frac{\frac{f_p}{8} Re Pr}{1 + \left[12.7 \left(\frac{f_p}{8}\right)^{0.5} (Pr^{2/3} - 1)\right]} \quad (7)$$

$$f_p = [1.82 \log_{10}(Re) - 1.64]^{-2} \quad (8)$$

donde el término  $f_p$  representa el factor de fricción de Darcy para flujo completamente desarrollado (Petukhov, 1970) y  $Re$  es el número de Reynolds determinado por la Ecuación (9):

$$Re = \frac{d_i \rho v}{\mu} \quad (9)$$

donde  $\rho$  es la densidad del fluido en  $\text{kg/m}^3$ ,  $\mu$  es la viscosidad dinámica del fluido en  $\text{kg/m-s}$  y  $v$  es la velocidad en  $\text{m/s}$  del fluido que circula a través del tubo que compone el colector. Para el régimen laminar con flujo completamente desarrollado ( $Re < 2200$ ), el número de Nusselt es [Gnielinski, 1983]:

$$Nu_L = 1.75 \left(\frac{Re Pr d_i}{L}\right)^{1/3} \quad (10)$$

donde  $Pr$  es el número adimensional de Prandtl representado por la Ecuación (11):

$$Pr = \frac{C_p \mu}{k} \quad (11)$$

donde  $k$  es la conductividad térmica en  $\text{W/m-K}$  del fluido que circula a través del colector.

Para determinar el calor que se pierde a través del colector ( $\dot{Q}_{\text{perdido}}$ ), se utiliza la Ecuación (12) [Goswami, 2015]:

$$\dot{Q}_{\text{perdido}} = A_P U_L (T_P - T_{\text{ambiente}}) \quad (12)$$

donde  $T_P$  y  $T_{\text{ambiente}}$  son la temperatura de la placa absorbadora del colector y la temperatura del medio circundante en °C respectivamente,  $U_L$  es el coeficiente global de transferencia de calor en  $\text{W/m}^2\text{-K}$  que evalúa las pérdidas térmicas desde la placa absorbadora hasta el medio ambiente circundante al colector, el cual se puede evaluar utilizando la Ecuación (13) [Duffie y Beckman, 1991]:

$$U_L = \left(\frac{1}{h_w + h_{r,p-a}}\right)^{-1} \quad (13)$$

El coeficiente de transferencia de calor por radiación entre la placa absorbadora y el medio ambiente mostrado en la Ecuación (11) se determina utilizando la Ecuación (14) [Cengel, 2003]:

$$h_{r,p-a} = \varepsilon_p \sigma (T_P + T_{sky})(T_P^2 + T_{sky}^2) \quad (14)$$

donde  $\varepsilon_p$  es el coeficiente de emisividad de la placa absorbadora,  $\sigma$  es la constante de Stefan-Boltzmann,  $T_{sky}$  se determina utilizando la Ecuación (15) [Swinbank, 1963]:

$$T_{sky} = 0.0552 T_{\text{ambiente}}^{1.5} \quad (15)$$

donde  $T_{\text{ambiente}}$  debe de estar en grado Kelvin. El coeficiente de transferencia de calor por convección entre la placa absorbadora y el medio ambiente mostrado en la Ecuación (13) se determina utilizando la Ecuación (16) [McAdams, 1973]:

$$h_w = 5.7 + 3.8 V_{\infty} \quad (16)$$

donde  $V_{\infty}$  es la velocidad del viento en  $\text{m/s}$ .

Combinando las Ecuaciones (2) y (3) se obtiene una expresión para calcular la temperatura de salida del fluido que circula a través del colector como se presenta en la Ecuación (17):

$$T_{f,o} = \frac{I_T \alpha \tau A_P - U_L (T_P - T_{ambiente}) A_P}{\dot{m} C_p} + T_{f,i} \quad (17)$$

Combinando las Ecuaciones (3) y (4) se obtiene una expresión para calcular la temperatura de la placa absorbidora como se muestra en la Ecuación (18):

$$T_P = \frac{T_{f,o} - M T_{f,i}}{1 - M} \quad (18)$$

donde

$$M = \exp \left[ \frac{(\pi d_i L N_{tubos})(T_{f,i} - T_{f,o}) k_{agua} Nu}{d_i \dot{m} C_p (T_{f,o} - T_{f,i})} \right] \quad (19)$$

donde  $N_{tubos}$  es el número de tubos con los que cuenta el colector. La Figura 2, presenta el algoritmo para el cálculo del rendimiento térmico del colector solar de placa plana y de la temperatura de calentamiento del agua que circula a través del colector solar.

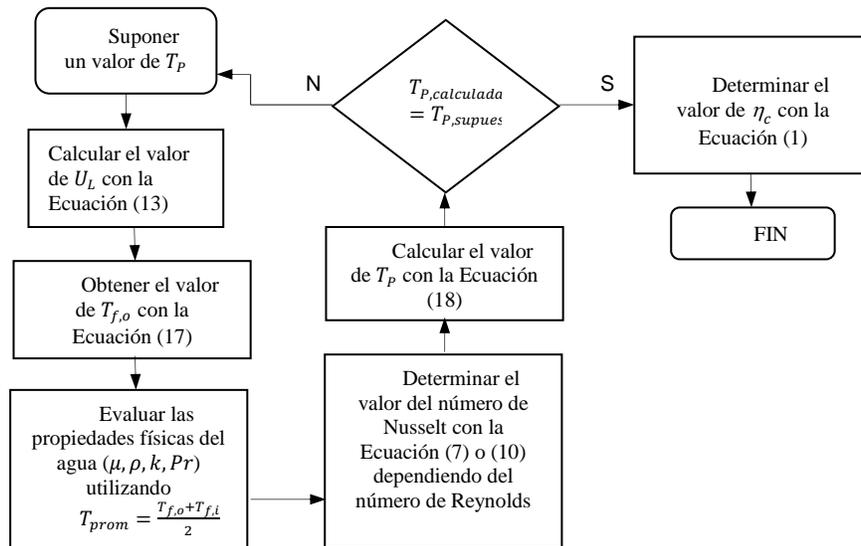


Figura 2. Diagrama de flujo para el cálculo del rendimiento térmico del colector.

### Evaluación experimental del colector solar de placa plana

La evaluación experimental llevada a cabo del colector solar de placa plana para la climatización del agua de una piscina, se fundamentó en la instrumentación de un colector tipo como se muestra en la Figura 1. La Tabla 1, muestra las especificaciones técnicas del colector y la Figura 3 muestra los instrumentos colocados alrededor del colector para la toma de las diferentes lecturas. La temperatura ambiente y la velocidad del viento se registraron con una estación meteorológica modelo AW002 como la que se muestra en la Figura 4. Los valores de irradiación se obtuvieron con un medidor de energía solar TES-1333 como el que se muestra en la Figura 5. Por último, los valores de la temperatura de entrada y salida del agua que circula a través del colector se tomaron con un multímetro digital BK Precision modelo 390A como el que se muestra en la Figura 6.

## Comentarios Finales

### Análisis teórico-experimental

La Tabla 2, presenta el resultado teórico-experimental del incremento de temperatura que ocurre en el fluido portador a su paso a través del colector solar de placa plana para climatización del agua de una piscina. Se aprecia que el modelo térmico desarrollado en el presente trabajo reproduce valores confiables de la temperatura del agua a la salida del colector solar ( $T_{f,o}$ ), ya que, el valor máximo de error entre el valor experimental y el calculado con la metodología propuesta se encuentra alrededor del 6%, obteniéndose valores aceptables. El flujo másico considerado que circula a través del colector, se determinó utilizando un volumen de 10 lts, al cual le tomo un tiempo de 24 seg llenarse; por lo tanto, considerando una densidad del fluido de 1000kg/s, se obtiene un valor de la razón de flujo volumétrico de 0.41666kg/s. La Figura 7 muestra la comparación entre los valores medidos y esperados de la

temperatura de salida del agua del colector, mientras que la Figura 8 presenta la tendencia del error existente entre los valores medidos y esperados de la temperatura de salida del agua del colector.

Dimensiones	Valor
Cabezal [in]	2.00
Largo [m]	3.05
Ancho [m]	1.21
Superficie Total [m <sup>2</sup> ]	3.704
Superficie Neta [m <sup>2</sup> ]	3.695
Número de Conductos	104
Diámetro de Conductos [mm]	3.96
Caudales	Valor
Máximo [L/min]	37.86
Mínimo [L/min]	9.46
Presión	Valor
Drop [atm]	0.0102
Material	
Polipropileno	
$\alpha$	0.8
$\tau$	1

Tabla 1. Especificaciones técnicas.



Figura 3. Instrumentación del Colector Solar de Placa Plana para Climatización del Agua de una Piscina.



Figura 4. Estación Meteorológica.



Figura 5. Medidor de Irradiación de Luz Solar.



Figura 6. Multímetro Digital con Termopar tipo K.

### Conclusiones

Se desarrolló una metodología de diseño térmico para un colector solar de placa plana utilizado en la climatización del agua de una piscina, con el fin de evaluar la temperatura que alcanza el agua que circula a través del colector cuando sale de éste, teniendo como única fuente de energía el calor proporcionado por el sol. El valor de temperatura que se obtiene de manera teórica con la metodología propuesta es comparado con el valor experimental obtenido al instrumentar y poner en marcha un colector tipo que se utiliza comúnmente en la instalación del sistema de climatización de una piscina. La concordancia entre los datos teóricos y experimentales es aceptable debido a que la mayor diferencia entre ellos es del orden del 6%. Es importante tener una metodología de diseño térmico de éste tipo de colectores, ya que actualmente no se tiene una forma sistematizada para implementar arreglos en serie,

paralelo, serie-paralelo de bancos de colectores en los sistemas de climatización, sino que se lleva a cabo de manera empírica.

Tiempo	Experimental Irradiación Solar $I_T$ ( $W/m^2$ )	Experimental $T_{ambiente}$ ( $^{\circ}C$ )	Experimental $T_{f,i}$ ( $^{\circ}C$ )	Experimental $T_{f,o}$ ( $^{\circ}C$ )	Calculada con la Metodología Propuesta $T_{f,o}$ ( $^{\circ}C$ )	Error (%)
11:00	1128.00	23.80	20.5	22.00	22.28	-1.28
11:30	1325.00	26.60	21.0	24.00	23.06	3.93
12:00	1330.00	28.40	23.0	26.00	25.07	3.58
12:30	1340.00	28.40	24.5	27.50	26.62	3.21
13:00	1335.00	29.30	26.0	30.00	28.12	6.26
13:30	1340.00	30.50	28.0	31.50	30.15	4.30
14:00	1263.00	30.90	29.0	33.00	31.03	5.96
14:30	1265.00	32.20	31.0	34.00	33.05	2.80
15:00	1260.00	32.00	32.0	35.50	34.07	4.04
15:30	1106.00	32.50	33.0	36.00	34.80	3.32
16:00	996.78	32.10	34.0	36.00	35.60	1.12
16:30	887.88	32.30	34.0	36.00	35.42	1.61
17:00	878.91	31.40	33.5	35.00	34.90	0.29

Tabla 2. Resultados experimentales y teóricos de la temperatura de calentamiento del agua que circula a través del colector solar.

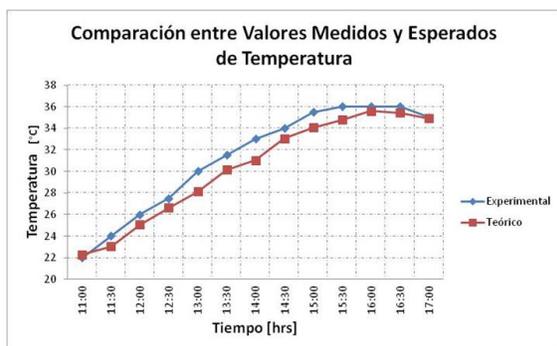


Figura 7. Comparación entre valores medidos y esperados de la temperatura de salida del agua del colector solar.

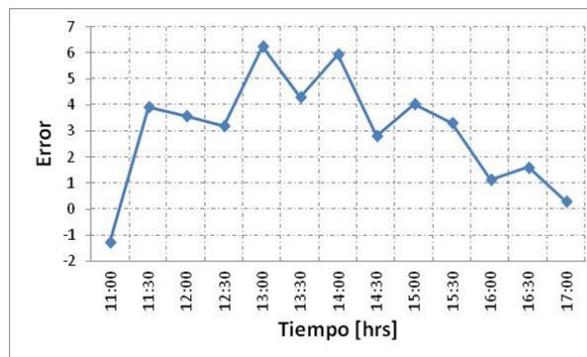


Figura 8. Error entre valores medidos y esperados de la temperatura de salida del agua del colector solar.

### Agradecimiento

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

### Referencias

1. Cengel, Y., A., (2003). Heat Transfer, Second Edition, McGraw-Hill.
2. Duffie, J., A., Beckman, W., A., (1991). Solar Engineering of Thermal Processes, Second Edition, Wiley & Sons.
3. Gnielinski, V., (1983). Forced Convection in Ducts, in: Munz, B., B., Lankenbach, G., L., Heat Exchanger Design Handbook, second edition, Hemisphere Publishing Corporation, New York, NY, pp. 2.5.1.1 – 2.5.1.13.
4. Goswami, D., Y., (2015). Principles of Solar Engineering, Third Edition, CRC Press.
5. Ibañez, Plana, M., Rosell, Polo, J., R., Rosell, Urrutia, J., L., (2011). Energías Renovables Tecnología Solar, Ediciones Mundi-Prensa.
6. Madhukeshwara, N., Prakash, E., S., (2012). An Investigation on the Performance Characteristics of Solar Flat Plate Collector with Different Selective Surface Coatings, International Journal of Energy and Environment, vol. 3, pp. 99 – 108.
7. McAdams, W., H., (1973). Heat Transmission, Third Edition, McGraw-Hill.
8. Meena, S., Meena, Ch., S., Bajpai, V., K., (2014). Thermal Performance of Flat-Plate Collector: An Experimental Study, International Journal of Engineering Research and Applications, pp. 1 – 4.
9. Picón, Núñez, M., Martínez, Rodríguez, G., Fuentes, Silva, A., L., (2014). Design of Solar Collector Networks for Industrial Applications, Applied Thermal Engineering, vol. (70), pp. 1238 – 1245.
10. Sosteris, A., K., (2009). Solar Energy Engineering (Processes and Systems), First Edition, Academic Press.
11. Sukhatme, S., P., Nayak, J., K., (2008). Solar Energy (Principles of Thermal Collection and Storage), Third Edition, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
12. Swinbank, W., C., (1963). Long-Wave from Clear Skies, Quarterly Journal of Royal Meteorological Society, vol. (89), pp. 339.

# Diseño e Implementación de monitoreo de unidad hidráulica por medio de IO-Link

Ing. Adriana Medina Maldonado <sup>1</sup>, M. I Francisco Gasca Vargas <sup>2</sup>, Dr. Pedro Yáñez Contreras <sup>3</sup>, M.C. Roberto Martín del Campo Vázquez <sup>4</sup>, Dr. José Martín Medina Flores <sup>5</sup>,

**Resumen— Se diseñó e implementó la instrumentación de la unidad hidráulica de embrague de la prensa Kia 33, la cual cuenta con varias variables de proceso críticas, tales como presión, nivel, temperatura y caudal, dichas variables serán monitoreadas desde un lugar eficiente con la finalidad de detectar cambios en las variables, reducir tiempos de inspección y evitar paros a causa de éstos en la línea. El monitoreo se realiza en conjunto con el PLC Controllogix 5561, Panel View Plus 1000, un módulo maestro IO-Link y sensores con protocolo IO-Link.**

## Introducción

En los últimos años se ha incrementado el uso de redes industriales basadas en el protocolo estándar Ethernet debido a las ventajas que ofrece con respecto a otras redes industriales, sobre todo por su versatilidad, velocidad de transmisión, distancias máximas entre dispositivos, tipos de dispositivos conectados, etc., pero existen varias versiones con una base similar pero con algunas diferencias dependiendo del protocolo utilizado, en los últimos años se han realizado varios proyectos o trabajos de investigación por ejemplo

Xuepei Wu et al (2019) trabajaron comparando tres versiones diferentes de Ethernet para seleccionar la idónea para una aplicación en particular, de los resultados que presentaron se puede inferir que para aplicaciones en donde no se necesiten tiempo de respuesta críticos pueden utilizarse las tres versiones más populares de Ethernet, si el tiempo de respuesta fuera crítico se debería escoger la versión que más se adecuó a los tiempos de respuesta de la aplicación en particular.

Khaled Ahmed et al (2018) revisaron la posibilidad de adaptar equipos diseñados para versiones de Ethernet como Ethernet/IP o Profinet IO con la topología de Power-over-Ethernet (PoE) sobre todo por la creciente necesidad de conexión entre una mayor cantidad de dispositivos con aplicaciones de voz sobre IP (VoIP), y televisores de circuito cerrado. Su trabajo demostró la funcionalidad y optimización de la interfaz para acoplar las señales eléctricas de los diferentes tipos de versiones de Ethernet ya comentados.

Con el uso cada vez más creciente del uso de redes industriales inalámbricas a través de Wi-Fi u otros protocolos de redes inalámbricas, Nuutti Varis et al (2016) evaluaron los efectos de la movilidad del host para el uso de redes Ethernet, mejorando la característica de escalabilidad así como soporte mejorado para la movilidad del host. Sus resultados muestran que con una movilidad de la capa de enlace en Ethernet con DBridges muestra ventajas comparándola con el comportamiento de Ethernet convencional por puentes de enrutamiento, o en el peor de los casos el comportamiento es similar al convencional, pero evita algunos de los problemas típicos con este comportamiento, como pueden ser los bucles de reenvío, las características de escalabilidad mejoradas reducen la cantidad de señalización en la red y mejoran su eficiencia.

En la industria se requiere, cada vez más, la conectividad de equipos, anteriormente los procesos estaban aislados así como su control, pero actualmente se requiere que dichos equipos y procesos manden información a otros, en tiempos recientes esta comunicación y transferencia de información se hace a través de redes industriales y en particular Ethernet, cada vez más dispositivos de comunicación utilizan alguna de las versiones de Ethernet, en particular IO-Link © utiliza este protocolo de comunicación.

<sup>1</sup> Ing. Adriana Medina Maldonado es estudiante de ingeniería de la Universidad Politécnica de Guanajuato [13030531@upgto.edu.mx](mailto:13030531@upgto.edu.mx)

<sup>2</sup> Francisco Gasca Vargas es profesor de tiempo completo de la Universidad Politécnica de Guanajuato. [fgasca@upgto.edu.mx](mailto:fgasca@upgto.edu.mx)

<sup>3</sup> Pedro Yáñez Contreras es profesor de tiempo completo de la Universidad Politécnica de Guanajuato. [pyanez@upgto.edu.mx](mailto:pyanez@upgto.edu.mx)

<sup>4</sup> Roberto Martín del Campo Vázquez es profesor de tiempo completo de la Universidad Politécnica de Guanajuato. [rdelcampo@upgto.edu.mx](mailto:rdelcampo@upgto.edu.mx)

<sup>5</sup> José Martín Medina Flores. Profesor del Tecnológico Nacional de México. Campus Celaya. [martin.medina@itcelaya.edu.mx](mailto:martin.medina@itcelaya.edu.mx)

IO-Link © es la primera tecnología IO estandarizada a nivel mundial (IEC 61131 9) para comunicarse con sensores y también con actuadores. Los componentes del sistema son un maestro IO-Link© y un dispositivo IO-Link© que puede ser un sensor, un actuador o una combinación de ambos. Ya sea instalando un nuevo sistema o adaptando uno existente, IO-Link© hace que la instalación y puesta en marcha de un sistema sea mucho menos exigente que las instalaciones de máquinas tradicionales. Los conectores y cables estándar reducen la complejidad del cableado eliminando la necesidad de cables, conectores o terminación personalizados. La parametrización de IO-Link© simplifica la nueva configuración de sensores a través de interfaces estandarizadas.

La capacidad de IO-Link© para identificar dispositivos y proporcionar acceso a los parámetros de los dispositivos le da mucho más control de lo que ofrecen los sensores y actuadores tradicionales. Dado que la re-parametrización puede ser automatizada, también se puede reducir o eliminar el tiempo de inactividad asociado con la reconfiguración manual de la producción. IO-Link© proporciona mejor accesibilidad a la información necesaria para mantener y maximizar la productividad en una red de automatización. Los eventos IO-Link© ayudan a identificar problemas y posibles errores de proceso antes de que se produzcan.

IO-Link© también proporciona información extensa sobre los dispositivos a través de su servicio SPDU (Unidad de Datos del Protocolo de Sesión). Con docenas de parámetros requeridos y potencialmente miles de diagnósticos específicos de dispositivos disponibles, prácticamente no hay límite para la información disponible para el PLC.

#### Descripción del Método

La implementación de IO-Link permitirá entregar datos directamente desde los sensores de forma eficiente y generando un diagnóstico al sistema de control. Lo cual permitirá identificar posibles fallos y minimizar tiempos de inactividad en la línea de producción, así como mantener en constante información a los técnicos de la línea en caso de requerir mantenimiento predictivo o diagnosticar alguna posible falla. Logrando así una mayor eficiencia en el equipo de trabajo.

El protocolo de comunicación IO-Link© tiene varios requisitos para aplicar su tecnología, se revisaron los estos requisitos y al mismo tiempo se revisaron las características de los sensores que se encontraban instalados en la unidad hidráulica. Una vez entendido y teniendo la información necesaria se realizó un listado de los requerimientos necesarios para desarrollarlo.

Cuadro 1. Requerimientos para instrumentación.

Requerimientos	Estado Actual
Sensores IO-Link©	No tiene
Módulo Maestro IO-Link©	No tiene
PLC Controllogix© firmware 20 o mayor	Tiene PLC firmware 17
HMI	Panel View Plus 1000©
Software RSLogix 5000© Revisión 20 o mayor	RSLogix 5000© Revisión 17

Se procedió a actualizar el software a una versión 20 ya que esta cuenta con librerías que se requieren para la lectura del módulo maestro IO-Link®. Una vez actualizado se siguió con cambiar el programa que se encontraba cargado para el control de prensa a una revisión 20 ya que contaba con una revisión 17.

Como siguiente actividad se actualizo el firmware del PLC que lleva el control de la prensa cambiándola a una versión 20.

Se observó que la unidad hidráulica contaba con sensores para presión, nivel, temperatura, y caudal. Dichos sensores eran on/off por lo cual no contaban con la tecnología IO-Link®.

Se realizaron pruebas de comunicación con el módulo de la marca IFM antes de la instalación esto para el momento en que se instalará fuera de manera sencilla y rápida.

### Resultados

Los resultados obtenidos en el proyecto fueron positivos ya que se implementó de manera correcta, tanto la instalación como la configuración fueron exitosas.

Se desarrolló la configuración y la programación del programa principal de control también se desarrolló la generación y programación de la pantalla HMI en Factory Talk View® para el Panel View Plus 1000®.

Se instaló el módulo maestro y se conectó a la red Ethernet para configurar y cargar el nuevo programa para la instrumentación. Al mismo tiempo se cargó al Panel View Plus 1000® el run time para la ejecución de la aplicación.

Como integración se instalaron los nuevos sensores que cuentan con IO-Link® en la unidad hidráulica para después conectarlos con el módulo maestro IO-Link® y proceder con la afinación de detalles en cuanto a la programación y configuración final.

De la figura 1 a la 3 se muestran los resultados de la programación del PLC's, así como las pantallas diseñadas para la pantalla de interfaz con el operador.

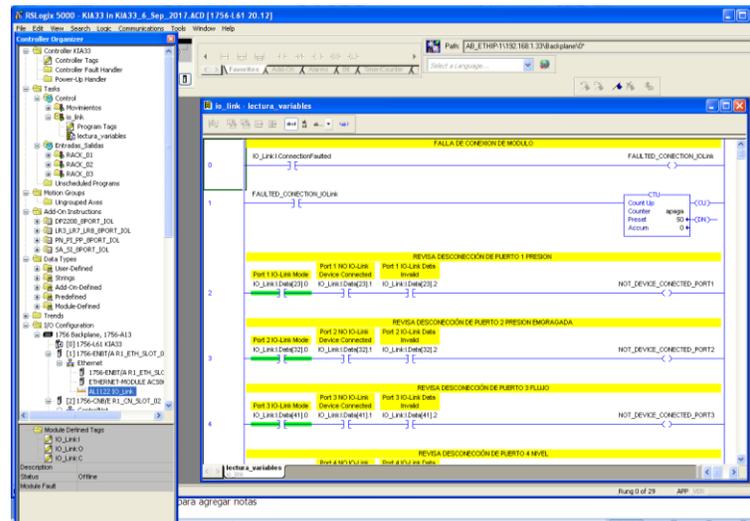


Figura 1. Programa principal.

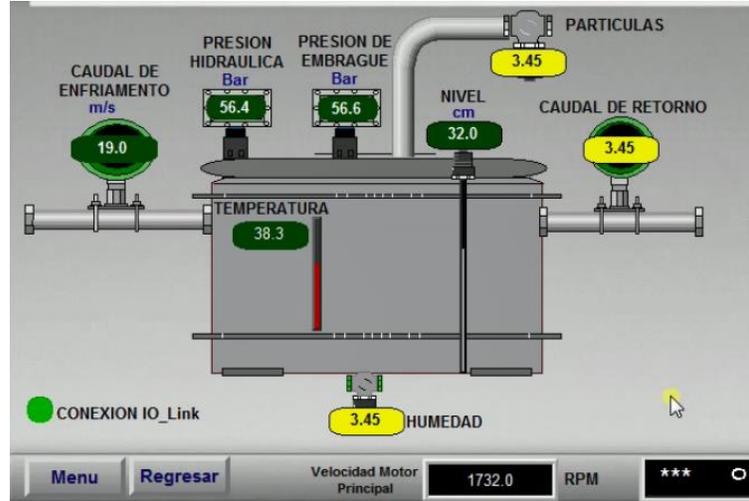


Figura 2. Pantallas 1 de monitoreo.



Figura 3. Pantalla 2 de monitoreo.

### Conclusiones

Al utilizar el protocolo IO-Link® permite obtener una serie de beneficios tales como: tiene una transmisión de datos basada en una señal de 24V, por tanto, ofrece inmunidad a influencias externas. El maestro IO-Link® almacena los parámetros de los sensores conectados, y en caso de llegar a cambiar alguno se carga en automático la parametrización. Con IO-Link® se produce una transmisión simultánea de datos del proceso y de asistencia. Las roturas de cable o los cortocircuitos son detectados de inmediato por el maestro. Adicionando a esto una reducción de tiempos en la revisión de las unidades hidráulicas, utilizando este tiempo para otras actividades.

### Referencias

Company, T. S. (03 de 10 de 2013). Siemon. Recuperado de [https://www.siemon.com/la/white\\_papers/03-10-13-ethernet-ip.asp](https://www.siemon.com/la/white_papers/03-10-13-ethernet-ip.asp)

Inc., R. A. (2015). Configuración de la red EtherNet/IP. E.U.: Rockwell Automation, Inc.

Mendoza, J. C. (2009). UNAM. Recuperado de <https://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/1529/Tesis%20Completa.pdf?sequence=1>

Rockwell Automation, Inc. (2015). Terminales PanelView Plus 1000. E.U.

# Rendimiento escolar de los estudiantes de la licenciatura en nutrición del Centro Universitario UAEM Amecameca, plan de estudios 2016

Dra. en E. Guadalupe Melchor Díaz<sup>1</sup>, Dr. en E. Sergio Hilario Díaz<sup>2</sup>, M. en E.S. Narciso Campero Garnica<sup>3</sup>

**Resumen:** Dada la importancia que tiene para una institución de educación superior el estudio del rendimiento escolar de los estudiantes, debido a que ellos son el eje en torno al cual gira la mayor parte de la actividad universitaria (Chain, 2007), es fundamental realizar la descripción del rendimiento escolar en el marco de la estructura formal constituida por el plan de estudios. El propósito de esta investigación es analizar el rendimiento escolar de los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición del Centro Universitario UAEM Amecameca (Plan de estudios 2016). El trabajo desarrollado tiene un diseño analítico descriptivo retrospectivo longitudinal; el universo de trabajo 250 estudiantes de nutrición del C.U. UAEM Amecameca del plan de estudios 2016. El 11% de los alumnos de la Licenciatura en Nutrición del C.U. UAEM Amecameca del primer año (2018B) reprobaban entre 1 y 6 unidades de aprendizaje. El 17 % de los alumnos del tercer semestre (2017B) tiene un índice de reprobación entre 1 y 12 unidades de aprendizaje acumuladas. El 36% de los alumnos del quinto semestre (2016B) presentan un índice de reprobación entre 1 y 20 unidades de aprendizaje acumuladas y el 41 % reprobaban Bioestadística II y un 28% Bromatología.

**Palabras clave—**Rendimiento escolar, Plan de estudios, Índice de reprobación, Unidades de aprendizaje.

## *Introducción*

El rendimiento escolar de los estudiantes universitarios constituye un factor imprescindible y fundamental para la valoración de la calidad educativa en la enseñanza superior. El rendimiento escolar es la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas; se mide mediante las calificaciones obtenidas, con una valoración cuantitativa, cuyos resultados muestran las materias ganadas o perdidas, la deserción y el grado de éxito académico Pérez Ramón, Sánchez, (2000), Vélez Van, Roa (2005). Las notas obtenidas, como un indicador que certifica el logro alcanzado, son un indicador preciso y accesible para valorar el rendimiento escolar, si se asume que las notas reflejan los logros académicos en los diferentes componentes del aprendizaje, que incluyen aspectos personales, académicos y sociales Rodríguez Fita, Torrado (2004). Cada universidad determina criterios evaluativos propios, para obtener un promedio ponderado (valoración) de las materias que cursa el estudiante, donde se toman en cuenta elementos como la cantidad de materias, el número de créditos y el valor obtenido en cada una de ellas, que generalmente se denomina “nota de aprovechamiento”. En las calificaciones como medida de los resultados de enseñanza hay que tomar en cuenta que son producto de condicionantes tanto de tipo personal del estudiante, como didácticas del docente, contextuales e institucionales, y que todos estos factores median el resultado académico final. Dada la importancia que tiene para una institución de educación superior el estudio del rendimiento escolar de los estudiantes, debido a que ellos son el eje en torno al cual gira la mayor parte de la actividad universitaria (Chain, 2007), es fundamental realizar la descripción del rendimiento escolar en el marco de la estructura formal constituida por el plan de estudios. En esta investigación se propone la realización de un estudio con carácter descriptivo, que permita cuantificar los fenómenos de rendimiento escolar y constituya el punto de partida para realizar otros estudios que expliquen las causas o factores que lo determinan y así emprender acciones para atenderlos. Es decir que, para tener una prospectiva más completa sobre los aspectos que integran el rendimiento escolar, será necesario realizar investigaciones en un momento posterior que permitan identificar los motivos del comportamiento de la misma. El objetivo general de esta investigación es analizar el rendimiento escolar de los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición del Centro Universitario UAEM Amecameca (Plan de estudios 2016).

<sup>1</sup> Dra. en E. Guadalupe Melchor Díaz es profesora investigadora de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Amecameca. [gpe\\_md@yahoo.com.mx](mailto:gpe_md@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> El Dr. en E. Sergio Hilario Díaz es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, México, [camaoseh@yahoo.com.mx](mailto:camaoseh@yahoo.com.mx). (autor corresponsal) (expositor).

<sup>3</sup> M. en E.S. Narciso Campero Garnica es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Amecameca, México, [camperomx53@gmail.com](mailto:camperomx53@gmail.com)

La reestructuración (2016) del curriculum profesional de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma del Estado de México consta de 408 créditos: 388 obligatorios y 20 optativos, con una duración de 8 periodos más un año de Servicio Social, en la modalidad escolarizada se imparte en la Facultad de Medicina, el Centro Universitario UAEM Amecameca y la Unidad Académica Profesional Acolman.

La distribución de unidades de aprendizaje se integran en tres núcleos, para el núcleo básico 118 créditos: 44 teóricos y 30 prácticos; (9 unidades de aprendizaje, 4 laboratorios, 11 cursos y 4 cursos-taller).

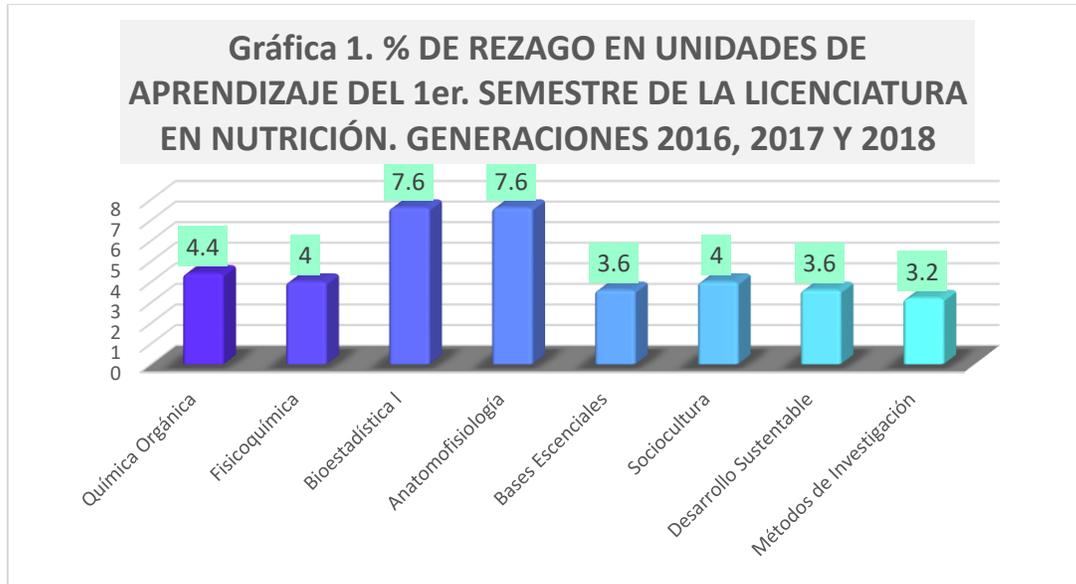
Para el núcleo integral: 25 teóricas y 62 prácticos (19 de unidades de aprendizaje, 4 cursos, 10 cursos-taller, 3 talleres, 1 laboratorio, 1 seminario y 4 optativas; 20 créditos a cursar, 1 optativa en 5to semestre, 2 optativas en sexto, 1 optativa en séptimo, 1 práctica profesional de 1 año (servicio social)) en cada semestre pueden cursar: un mínimo de 25 créditos y un máximo de 54. Cuenta con una seriación de 11 unidades de aprendizaje y también con una tabla de equivalencia para desplazamiento.

### *Metodología*

El trabajo desarrollado tiene un diseño analítico descriptivo que hace uso del método de recolección de datos (de control escolar), retrospectivos longitudinales; el universo de trabajo es de 250 estudiantes de nutrición del C.U. UAEM Amecameca del plan de estudios 2016, del primero, tercero y quinto semestre, que actualmente cursan el segundo, cuarto y sexto semestre, siendo los criterios de inclusión: estudiantes que tengan asignaturas reprobadas ya sea cursándolas o no cursándolas actualmente, en segunda oportunidad que sean del periodo de inicio de su licenciatura 2016B, 2017B y 2018B, estudiantes con una o más evaluaciones reprobadas. Instrumentos de recolección de los datos: concentrado de alumnos en situación de riesgo académico proporcionados por el Departamento de Control Escolar del Centro Universitario UAEM Amecameca; la estructura de este concentrado contiene: periodo de inicio de la licenciatura, número de evaluación reprobados segundos cursos pendientes, meses de permanencia, número de suspensiones, meses de abandono, porcentaje de rezago, listado del total de alumnos inscritos a la Licenciatura antes de las bajas (2016B 90 alumnos, 2017B 83 alumnos y 2018B 82 alumnos), además se revisó detalladamente la estructura del plan de estudios 2016 considerando pertenencia de las unidades de aprendizaje a los diferentes núcleos de formación, así como, número de unidades de aprendizaje seriadas, total de créditos de todos los núcleos (básico, sustantivo e integral), créditos de cada unidad de aprendizaje, número de horas por cada núcleo de formación y número de horas por cada unidad de aprendizaje. Procedimiento: se organizó la base de datos por número de alumnos con bajas quedando de la siguiente manera para el periodo 2016B: 88 estudiantes, 2017B: 81 estudiantes, 2018B: 81 estudiantes, posteriormente se organizó un concentrado de alumnos con asignaturas de segundo curso por periodo, 2016B (32), 2017B (22), 2018B (9) cursando, o no cursando actualmente, para la obtención de las asignaturas con más índice de reprobación y consultando el plan de estudios se observó si las unidades de aprendizaje pertenecen a las seriadas o no seriadas, unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación, cursando o no cursando actualmente la unidad de aprendizaje reprobada, además se revisó que estudiantes tienen mayor número de unidades de aprendizaje reprobadas, considerando el año de su primera inscripción a la licenciatura, además se revisó aquellas unidades que tuvieron menos índice de reprobación y si estas pertenecen a unidades de aprendizaje seriadas o no y si actualmente los estudiantes las están cursando, por último también se revisó el porcentaje de rezago que presentan los estudiantes en función del semestre en que se encuentran actualmente, para diagnosticar el nivel de desfase que tienen y que pudiera significar la ampliación de tiempo que tendrán que considerar para la conclusión de sus créditos, toda vez que esto les impida continuar con algunas unidades de aprendizaje como son las líneas de acentuación que contiene el plan de estudios de esta licenciatura. Toda esta información se estructuró para su análisis en cuadros y gráficas, además de codificar los resultados en porcentajes, lo que permitió tener una información sustantiva para contrastar los resultados de acuerdo al periodo al que pertenece los datos.

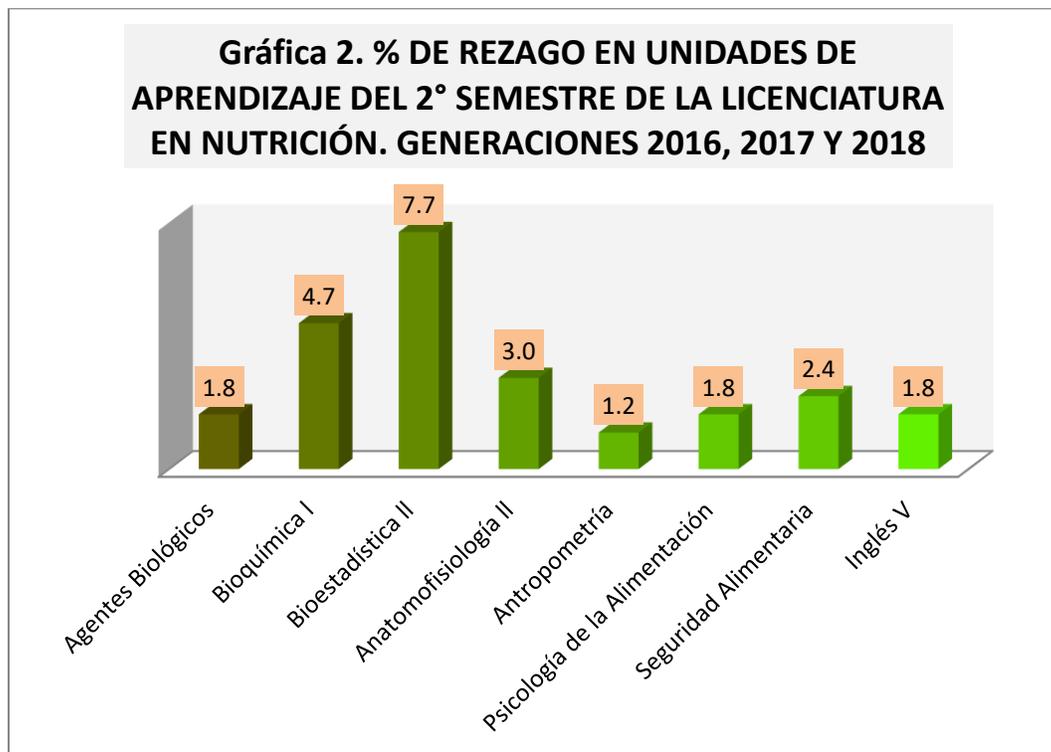
### *Resultados*

Lo que se observa en la gráfica 1 es que las unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación (Bioestadística I y Anatomofisiología I) son seriadas lo que significa que estos alumnos adeudan de manera automática las unidades de aprendizaje subsecuentes.



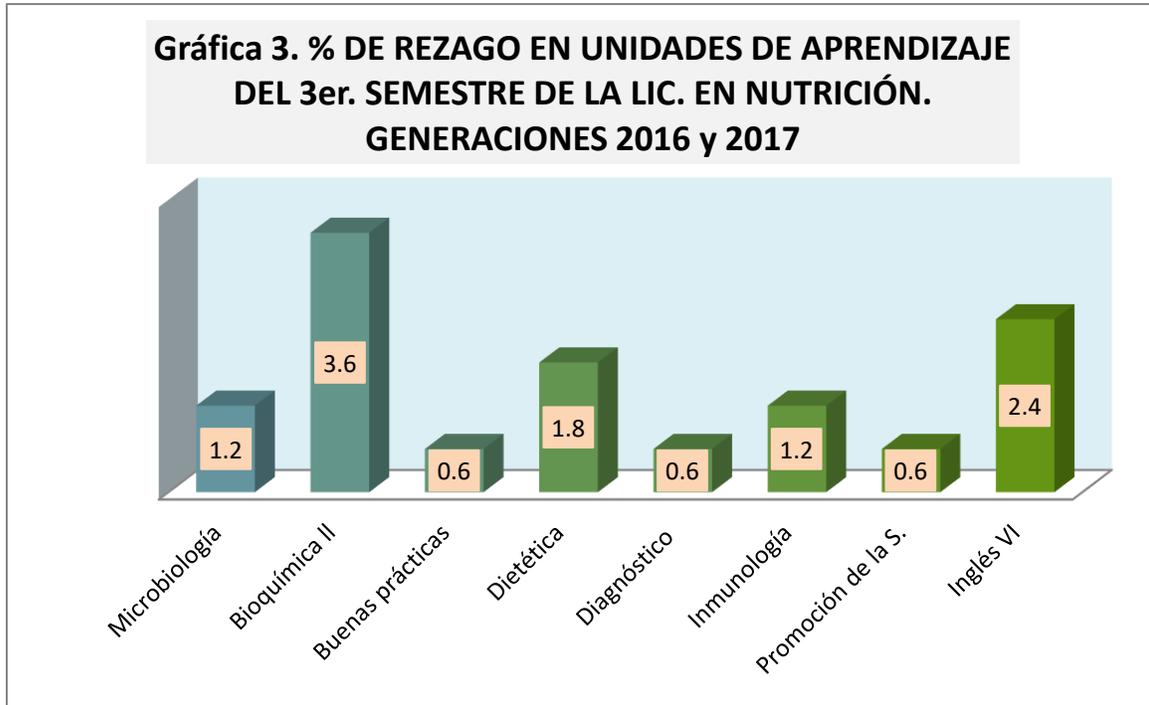
*Fuente: Departamento de Control Escolar del Centro Universitario UAEM Amecameca*

Para el segundo semestre en la gráfica 2 se observa que: las unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación son Bioquímica I y Bioestadística II, debemos considerar que lo reportado en Bioestadística II sólo incluye a los alumnos que la cursaron una ocasión y la reprobaron, pero no refleja a los que la adeudan por motivos de seriación. A si mismo al adeudar el alumno Bioquímica I queda en imposibilitado para cursar Bioquímica II.



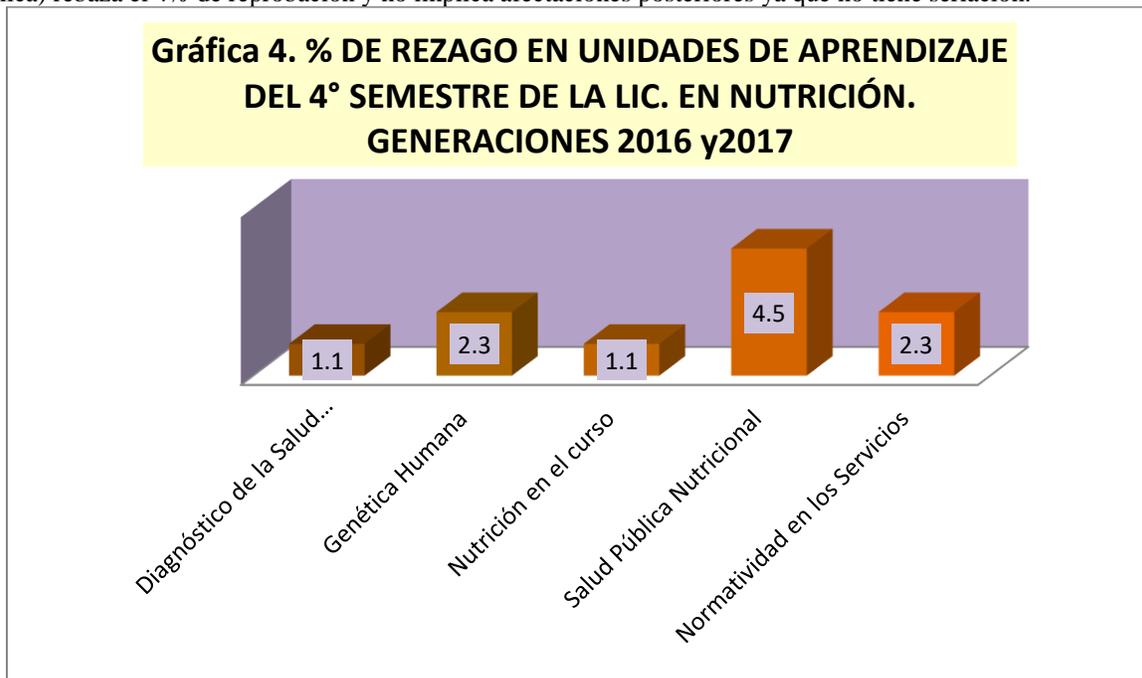
*Fuente: Departamento de Control Escolar del Centro Universitario UAEM Amecameca*

En la gráfica 3 puede apreciarse que la unidad de aprendizaje con mayor índice de reprobación es Bioquímica II situación agravada por los alumnos que la adeudan por motivos de seriación con sus antecedentes también se puede resaltar que los índices de reprobación disminuyen respecto a las gráficas anteriores debido a que sólo incluye dos generaciones.



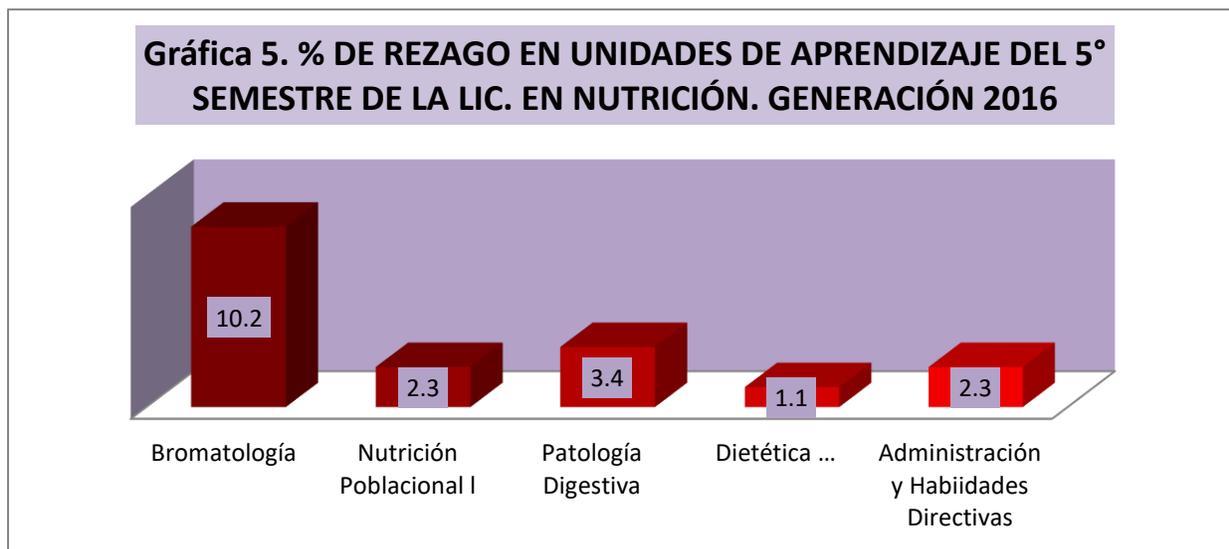
*Fuente: Departamento de Control Escolar del Centro Universitario UAEM Amecameca*

En la gráfica 4 se observa que disminuye el número de unidades de aprendizaje reprobadas y sólo una de ellas (Salud Pública) rebaza el 4% de reprobación y no implica afectaciones posteriores ya que no tiene seriación.



*Fuente: Departamento de Control Escolar del Centro Universitario UAEM Amecameca*

En la gráfica 5 se aprecia que la unidad de aprendizaje con el más alto índice de reprobación en Bromatología (10.2%), lo que le señala como la unidad con mayor índice de reprobación.



*Fuente: Departamento de Control Escolar del Centro Universitario UAEM Amecameca*

### Conclusiones

Una vez realizada la investigación, se encontró: que de las siete unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación, 3 son seriadadas siendo antecedentes de otras unidades de aprendizaje que también destacan por su alto índice de reprobación y el rezago de estos alumnos se agudiza por acumular las unidades reprobadas, con las consecuentes de estas. Por otro lado la unidad que destaca con el mayor índice de reprobación es Bromatología (10.2%). La situación más alarmante es el rezagó de los alumnos de la Generación 2016, ya que adeudan unidades de los 2 primeros semestres y están por concluir el tiempo previsto para sus estudios, lo que significa que se caerá en un gran rezago si las autoridades no aplican acciones remediales y los alumnos no se ocupan de resolver su situación en tiempo y forma.

### Referencias Bibliográficas

1. Chain Revuelta (2007). "Perfil de Egreso y Trayectoria Escolar en la Universidad". México UV-IE.
2. Pérez – Luno, A., Ramón Jerónimo, J., Sánchez Vázquez J (200) "Análisis Exploratorio que Condicionan el Rendimiento Académico" Sevilla, España: Universidad Pablo de Ulavide
3. Rodríguez, S. Fita, S. Torrado, M, (2004). "El Rendimiento Académico en la Transición Secundaria-Universidad". En Revista de Educación. Temas Actuales de Enseñanza, 334, mayo-agosto.
4. UAEMEX. Facultad de Medicina Licenciatura en Nutrición "Reestructuración 2016". Mayo 2016.
5. Velez Van, M.A. Roa, N.C. (2005) "Factors Associated With Academic Performance en Medical Students" En: PSIC, Educaciòn Mèdica 2(8), 1-10.

### Notas Bibliográficas

**Guadalupe Melchor Díaz** (Chalco, Estado de México) Doctora en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestra en Administración de Organizaciones por la Universidad Nacional Autónoma de México y Licenciada en Relaciones Internacionales, también por la UNAM. Actualmente, se desempeña como profesora de tiempo completo de la Licenciatura en Nutrición en el Centro Universitario UAEM Amecameca. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura del Centro Universitario UAEM Amecameca.

**Sergio Hilarío Díaz** (Ejutla de Crespo, Oaxaca) Doctor en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestro en Administración de Organizaciones por la Universidad Nacional Autónoma de México e Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, por la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente, se desempeña como profesor de tiempo completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEM. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura.

**Narciso Campero Garnica** (México, D.F.) Maestro en Enseñanza Superior por la UNAM e Ingeniero Químico por la misma Institución; Profesor de Educación Primaria por la Benemérita Escuela Nacional de Maestros, Ex Director del C.U. UAEM Amecameca, Ex Coordinador del Programa Tutorial, Ex Coordinador de la Licenciatura Nutrición en el mismo espacio y actualmente Profesor de Tiempo Completo del C.U. UAEM Amecameca.

# Índice y modalidades de titulación en las diferentes Licenciaturas del Centro Universitario UAEM Amecameca

Dra. en E. Guadalupe Melchor Díaz<sup>1</sup>, M. en E.S. Narciso Campero Garnica<sup>2</sup>, Dr. en E. Sergio Hilario Díaz<sup>3</sup>

**Resumen:** En los últimos años las Instituciones de Educación Superior han mostrado su preocupación por el bajo porcentaje de titulados viéndose obligadas a buscar alternativas para incrementar el número de estos, las cuales se tradujeron en disposiciones para aligerar trámites administrativos y crear otras modalidades de titulación que no involucraran exclusivamente la tesis tradicional. En el Estado de México, por ejemplo, el Gobernador Eruviel Ávila anunció a principios de 2015 diversas medidas para incrementar el índice de titulados en la Universidad Autónoma del Estado de México, como nuevas modalidades, apoyo económico para los titulados y reducción de los costos administrativos. Esta investigación es de tipo cuantitativo, con enfoque descriptivo. Para obtener los datos se revisaron los archivos del Departamento de Evaluación Profesional del Centro Universitario UAEM Amecameca. Al término de esta investigación se encontró: que en su mayoría los egresados han elegido las modalidades de titulación: tesis (primer lugar), EGEL y aprovechamiento académico.

**Palabras clave**—Modalidades de titulación, egresados, EGEL, índice de titulación.

## Introducción

El interés sobre el problema de los bajos índices de titulación, se manifestó de manera más detallada desde principios de la década de los setenta, y ha sido objeto de preocupación de diversos foros, entre los que destacan las Reuniones Nacionales de ANUIES en Villahermosa y Tepic, donde se planteó que una de las posibles causas de los bajos índices de titulación, podría deberse a la rigidez en los mecanismos de acreditación, tanto académicos como administrativos. De esas reuniones surgieron varias propuestas dirigidas a flexibilizar tales mecanismos para que existiera un mayor índice de titulados.

Las universidades públicas buscaron alternativas para incrementar el número de titulados, las cuales se tradujeron en disposiciones para aligerar trámites administrativos y crear otras modalidades de titulación que no involucra exclusivamente la tesis tradicional. En la Universidad Autónoma del Estado de México, en la sesión ordinaria del Consejo Universitario celebrada el 18 de diciembre de 2001 se aprobó el reglamento de opciones de evaluación profesional, publicado en la Gaceta Universitaria, número extraordinario 70 de enero de 2002, entrando en vigor el día de su aprobación.

En el artículo 7° del reglamento se señala que “las opciones de evaluación profesional consistirán, además de la tesis o memoria, en las siguientes: tesina, ensayo, artículo publicado en revista internacional con Arbitraje Indizada; aprovechamiento académico, examen general de egreso de licenciatura, obra artística”.

También, en el artículo tercero del reglamento de Evaluación Profesional de la UAEM. Se establece que serán los HH Consejos Académico y de Gobierno quienes podrán acordar cuales son las opciones de evaluación profesional admisibles para el Organismo Académico en cuestión, en el caso de la Unidad Académica Profesional Amecameca será el coordinador general previo estudio de pertinencia con el Coordinador de cada licenciatura, quien determine las formas de titulación pertinentes para cada una de ellas.

Por los argumentos antes citados en el hoy Centro Universitario Amecameca las modalidades, son aplicadas de acuerdo a cada una de las 7 licenciaturas: en Octubre de 2007, para la Licenciatura en Administración, Contaduría y Medicina Veterinaria y Zootecnia se aceptan todas las modalidades menos la obra artística, en la Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública como en Letras Latinoamericanas se aceptan sólo las modalidades escritas; tesis, tesina, ensayo, y artículo publicado, en Derecho sólo la tesis, aprovechamiento académico y el EGEL, por último en Nutrición se aceptan todas las modalidades escritas y el aprovechamiento académico.

1 Dra. en E. Guadalupe Melchor Díaz es profesora investigadora de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Amecameca. [gpe\\_md@yahoo.com.mx](mailto:gpe_md@yahoo.com.mx)

2 M. en E.S. Narciso Campero Garnica es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Amecameca, México, [camperomx53@gmail.com](mailto:camperomx53@gmail.com) (autor corresponsal) (expositor).

3 El Dr. en E. Sergio Hilario Díaz es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, México, [camaseh@yahoo.com.mx](mailto:camaseh@yahoo.com.mx)

El problema de no titularse, aparte que no permite evaluar los procesos educativos, implica no concluir plenamente la formación académica. La titulación es una habilitación y forma parte del capital cultural y de la certificación profesional. Para García y De la Torre (2007), la titulación es un indicador para evaluar los logros de una institución. Para incrementar las cifras de titulación la Universidad Autónoma del Estado de México, en Diciembre de 2012, actualiza las modalidades de titulación a través de su reglamento de evaluación profesional en su artículo 8, donde señala que para obtener el título profesional correspondiente a los estudios de licenciatura o técnico superior universitario cursados. Los pasantes podrán presentar su evaluación profesional a través de una de las opciones siguientes: Aprovechamiento académico artículo especializado para publicar en revista indizada Créditos en estudios avanzados, ensayo, examen general de egreso, memoria de experiencia laboral, obra artística, reporte de aplicación de conocimientos, reporte de autoempleo profesional, reporte de residencia de investigación, reporte de servicio social en el área de la salud, tesina, tesis. Además también desde el 2015 el gobernador del Estado de México Eruviel Ávila anunció a principios de 2015 diversas medidas para incrementar el número de titulados en la Universidad Autónoma del Estado de México, como nuevas modalidades, apoyos económicos para los titulados y reducción de los costos administrativos.

Sin embargo, y a pesar de los esfuerzos por incrementar los índices de titulación, los resultados no son los esperados, de tal suerte que la presente investigación tiene como objetivo: Analizar el índice de titulación de los egresados de las 7 licenciaturas que se imparten en el Centro Universitario UAEM Amecameca

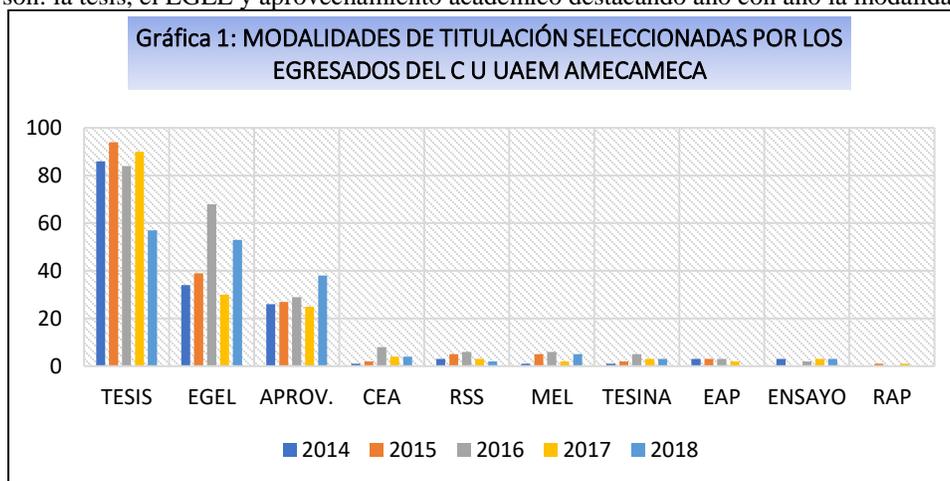
### Metodología

El tipo de estudio es Analítico descriptivo, cuantitativo y se apoya en el método de recolección de datos del Departamento de Evaluación Profesional, el universo de trabajo es de 882 egresados de las licenciaturas (Contaduría 86, Médico Veterinario Zootecnista 104, Nutrición 208, Ciencia Política y Administración Pública 114, Derecho 153, Letras Latinoamericanas 80 y Administración 157). Los criterios de inclusión: Egresados que se titularon durante 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, que se hallan titulado por alguna de las modalidades aprobadas por el Consejo Universitario de la UAEMEX independientemente del año de su egreso y del plan de estudios.

Inicialmente se revisaron en el Departamento de Evaluación Profesional en relación de titulados de las siete licenciaturas que se imparten en el Centro Universitario de 2014 a 2018, posteriormente se clasificaron por licenciatura y se contabilizó el número de titulados por modalidad por cada año, también se revisaron las estadísticas de titulación de la Universidad Autónoma del Estado de México, para comparar los índices de titulación de todos los demás espacios universidad (Facultades, Centros universitarios).

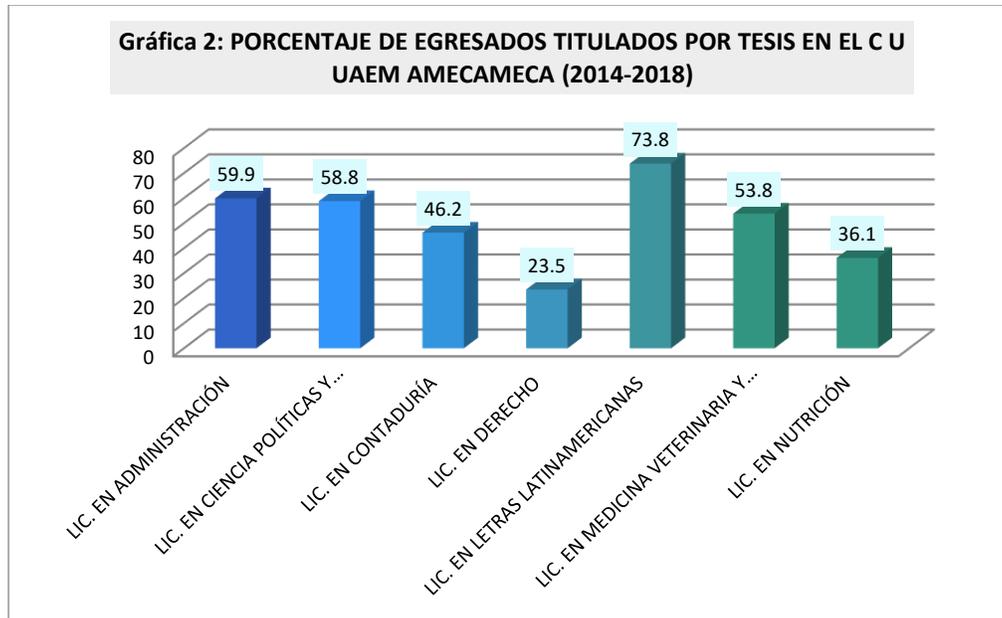
### Resultados

Como se observa en la gráfica 1 las modalidades de titulación más seleccionadas por los egresados del C.U: Amecameca son: la tesis, el EGEL y aprovechamiento académico destacando año con año la modalidad de tesis.



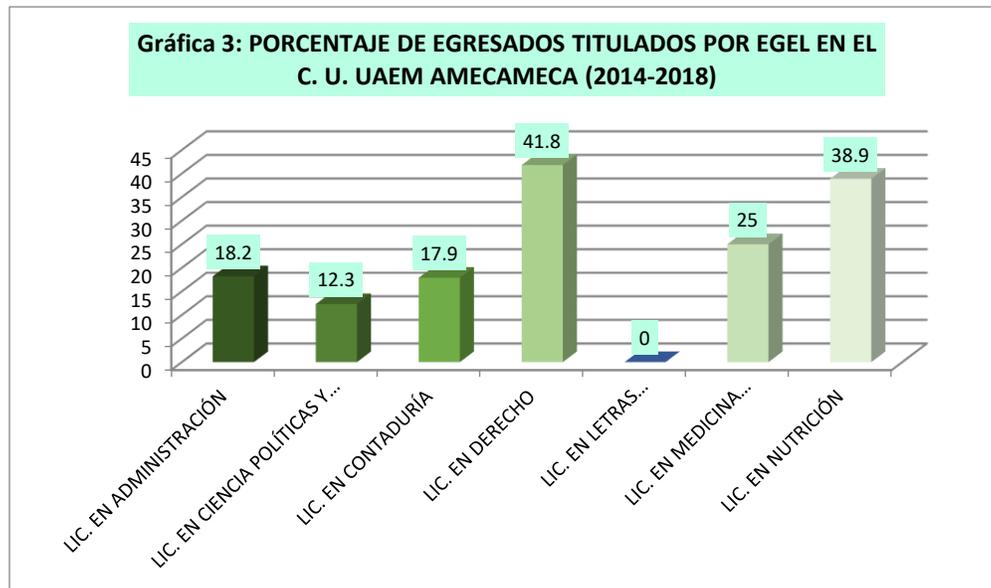
Fuente: Departamento de Evaluación Profesional del Centro Universitario UAEM Amecameca.

En la gráfica 2 se aprecia que en cuatro de las siete licenciaturas (Letras Latinoamericanas, Ciencias Políticas y Administración Pública, Administración y Veterinaria) la mayoría de sus egresados titulados lo hicieron por tesis.



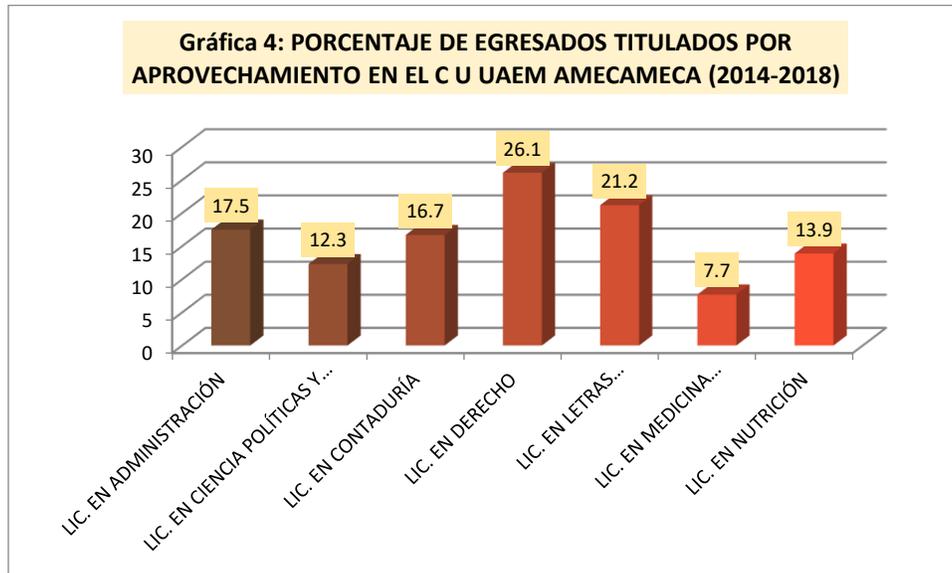
Fuente: Departamento de Evaluación Profesional del Centro Universitario UAEM Amecameca.

En la gráfica 3 se observa que las dos licenciaturas que aprovechan la modalidad del EGEL son: Derecho y Nutrición.



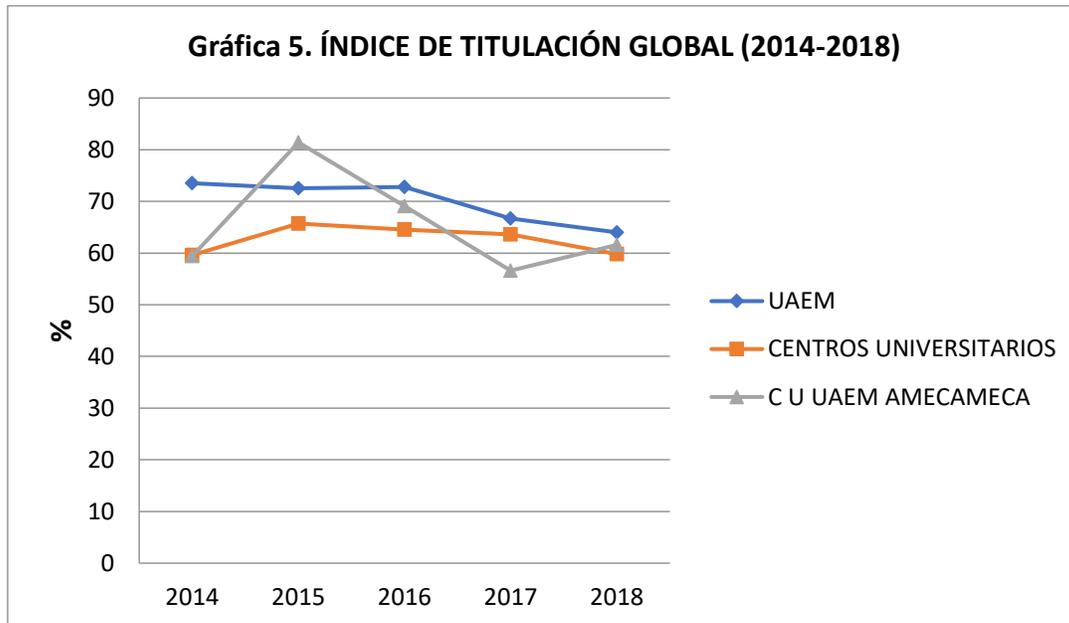
Fuente: Departamento de Evaluación Profesional del Centro Universitario UAEM Amecameca.

Como se observa en la gráfica número 4 las licenciaturas, con promedios elevados al término de su carrera y sin tener irregularidades en su trayectoria académica (evaluaciones reprobadas, rezagos, interrupción de sus estudios) que les permite optar por la modalidad de titulación de aprovechamiento académico son: Licenciado en Derecho y Licenciado en Letras Latinoamericanas.



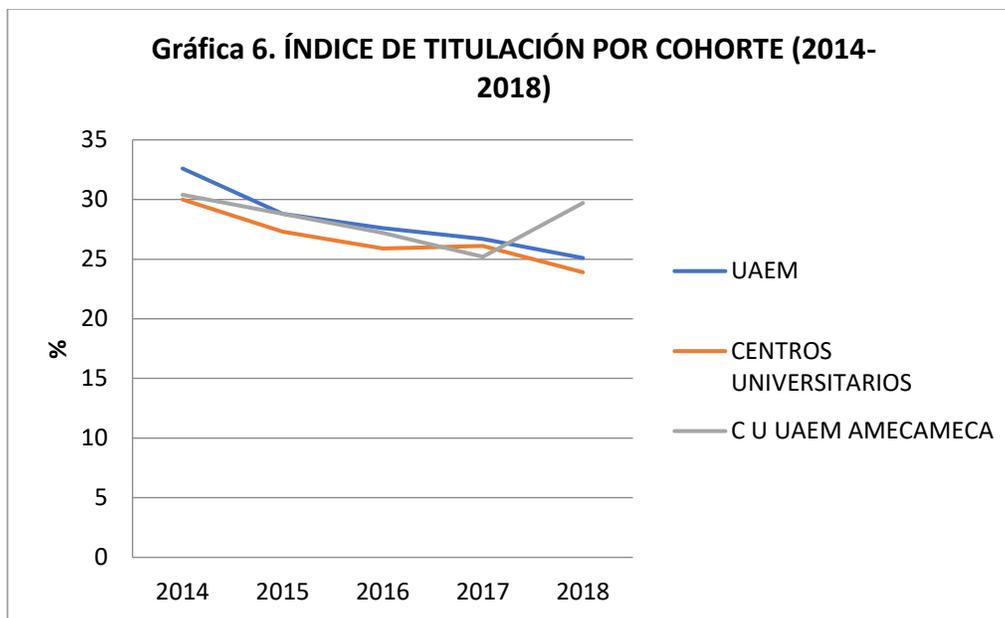
Fuente: Departamento de Evaluación Profesional del Centro Universitario UAEM Amecameca.

Como se observa en la gráfica número 5 el índice de titulación global durante el periodo de estudio, muestra que el índice del Centro Universitario Amecameca en general ha sido mejor que el de los centros universitarios en su conjunto y salvo en 2015 este centro se ubica por debajo del promedio de la UAEMEX.



Fuente: Departamento de Evaluación Profesional del Centro Universitario UAEM Amecameca.

Como se observa en la gráfica número 6 en referencia a la titulación por cohorte la situación es similar a la de la titulación global, ya que solo en el 2018 este centro se ubica sobre el índice promedio de titulación de la universidad en su conjunto.



Fuente: Departamento de Evaluación Profesional del Centro Universitario UAEM Amecameca.

### *Conclusiones*

Es de llamar la atención que la titulación en la Universidad muestra una tendencia constante a la baja lo cual representa un impacto negativo en este indicador para los procesos de evaluación de la calidad y acreditación de los programas por los organismos externos.

Por lo que es imperante que los diferentes actores involucrados en el proceso de titulación fortalezcan su fomento, manteniendo y/o superando los índices de las tres modalidades más utilizadas e impulsando las restantes, aprobadas por los órganos colegiados.

### **Referencias Bibliográficas**

1. García, N. R., & De la Torre Ramírez, J. L. (2007). Titulación y Rendimiento Escolar. (U.d., Ed.) Sincronía, invierno 2007.
2. Reglamento de Evaluación Profesional de la Universidad Autónoma del Estado de México en Gaceta Universitaria, núm. Extraordinario, diciembre 2012, época XIII, Año XXVIII.
3. Reglamentación de opiniones de Evaluación Profesional de la Universidad Autónoma del Estado de México en Gaceta Universitaria, número extraordinario 70 de enero de 2002.

### **Notas Bibliográficas**

**Guadalupe Melchor Díaz** (Chalco, Estado de México) Doctora en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestra en Administración de Organizaciones por la Universidad Nacional Autónoma de México y Licenciada en Relaciones Internacionales, también por la UNAM. Actualmente, se desempeña como profesora de tiempo completo de la Licenciatura en Nutrición en el Centro Universitario UAEM Amecameca. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura del Centro Universitario UAEM Amecameca.

**Narciso Campero Garnica** (México, D.F.) Maestro en Enseñanza Superior por la UNAM e Ingeniero Químico por la misma Institución; Profesor de Educación Primaria por la Benemérita Escuela Nacional de Maestros, Ex Director del C.U. UAEM Amecameca, Ex Coordinador del Programa Tutorial, Ex Coordinador de la Licenciatura Nutrición en el mismo espacio y actualmente Profesor de Tiempo Completo del C.U. UAEM Amecameca.

**Sergio Hilario Díaz** (Ejutla de Crespo, Oaxaca) Doctor en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestro en Administración de Organizaciones por la Universidad Nacional Autónoma de México e Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, por la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente, se desempeña como profesor de tiempo completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEM. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura.

## Beneficios de la actividad física en adultos jóvenes

Dra. Ernestina Méndez Cordero<sup>1</sup>, Dra. Claudia Beatriz Enríquez Hernández<sup>2</sup>, Dra. Graciela López Orozco<sup>3</sup>,  
Dra. María Elena Ruiz Montalvo<sup>4</sup>, Est. Lic. Enf. Román Vázquez Ovando<sup>5</sup>

**Resumen-Introducción:** La actividad física es cualquier movimiento corporal que exija gasto de energía, esta incluye el ejercicio, pero la actividad física también implica realizar actividades cotidianas como ir al trabajo, ir a la escuela o realizar tareas del hogar (OMS, 2018). **Objetivo:** Conocer los beneficios de la actividad física en adultos jóvenes. **Método:** Estudio de diseño documental–cualitativo. **Resultados:** La actividad física ayuda en muchos aspectos, preventivamente a ralentizar el deterioro cognitivo, y ha sido una buena terapia antidepressiva en muchos pacientes. Existe la necesidad de definir los estilos de vidas sedentarios y promover la actividad física según las características de cada persona. **Conclusiones:** La actividad física ayuda a mantener una mejor retención, es una buena estrategia antidepressiva y un factor importante en la prevención de enfermedades transmisibles y no transmisibles, y reduce los índices de morbimortalidad en los adultos jóvenes **Palabras clave-** actividad física, adulto joven, beneficio.

### Introducción

La actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. La "actividad física" no debe confundirse con el "ejercicio". Este es una variedad de la actividad física, planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas (OMS, 2018).

Aumentar el nivel de actividad física es una necesidad social, no solo individual. Por lo tanto, exige una perspectiva poblacional, multisectorial, multidisciplinaria, y culturalmente idónea. En el 2010 la organización mundial de la salud diseñó y creó un catálogo de “Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud” donde parte de emitir recomendaciones, insta a todos los países a crear políticas y acciones que creen un vínculo entre la frecuencia, la duración, la intensidad, el tipo y la cantidad total de actividad física necesaria para prevenir las enfermedades no transmisibles (OMS, 2018).

Desde 1975, la obesidad se ha casi triplicado en todo el mundo. En 2016, más de 1900 millones de adultos (39%) de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones (13%) eran obesos. En los países desarrollados, más de la mitad de los adultos tienen una actividad física insuficiente. En las grandes ciudades de crecimiento rápido del mundo en desarrollo, la inactividad es un problema aún mayor. La urbanización ha creado varios factores ambientales que desalientan la actividad física. Al menos un 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud. Esto se debe en parte a la insuficiente participación en la actividad física durante el tiempo de ocio y a un aumento de los comportamientos sedentarios durante las actividades laborales y domésticas. El aumento del uso de los medios de transporte "pasivos" también ha reducido la actividad física (OMS, 2018).

<sup>1</sup> Dra. Ernestina Méndez Cordero es Docente de tiempo completo, Facultad de Enfermería, Región Veracruz, Universidad Veracruzana [ermendez@uv.mx](mailto:ermendez@uv.mx)

<sup>2</sup> Dra. Claudia Beatriz Enríquez es Directora de la Facultad de Enfermería, Docente de tiempo completo, Facultad de Enfermería, Región Veracruz, Universidad Veracruzana [beenriquez@uv.mx](mailto:beenriquez@uv.mx)

<sup>3</sup> Dra. Graciela López Orozco es Docente de tiempo completo, Facultad de Enfermería, Región Veracruz, Universidad Veracruzana [gralopez@uv.mx](mailto:gralopez@uv.mx)

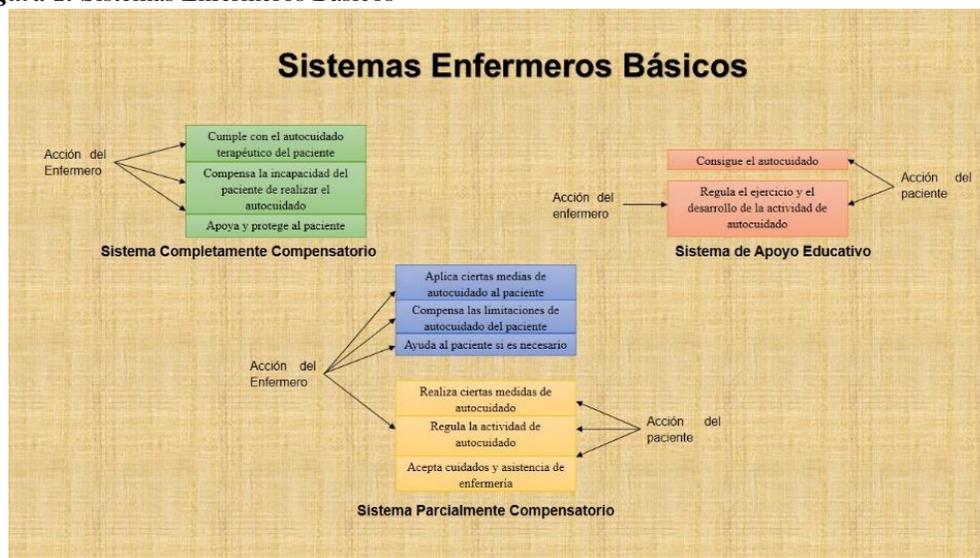
<sup>4</sup> Dra. María Elena Ruiz Montalvo es Docente de tiempo completo, Facultad de Enfermería, Región Veracruz, Universidad Veracruzana [elruiz@uv.mx](mailto:elruiz@uv.mx)

<sup>5</sup> Est. Lic. Enf. Román Vázquez Ovando es Estudiante de pregrado de la Facultad de Enfermería, Región Veracruz, Universidad Veracruzana [rom.55vazquez@gmail.com](mailto:rom.55vazquez@gmail.com)

El termino cuidado ha estado presente en el campo de la enfermería desde sus inicios; Florence Nightingale hace mención de él, utilizándolo para representar la ayuda que se prestaba a las personas para vivir o sobrevivir en sus ambientes físicos o naturales en relación a la limpieza, el aire no contaminado, el reposo, la buena alimentación y el *ejercicio* (Reyes. E. 2015). Elizabeth Dorothea Orem (2001) estableció: la enfermería pertenece a la familia de los servicios sanitarios que se organizan para prestar asistencia directa a personas con necesidades legítimas de diferentes formas de atención directa por sus estados de salud o por la naturaleza de sus necesidades de asistencia sanitaria. La enfermería tiene funciones sociales e interpersonales que caracterizan a las relaciones de ayuda entre quienes necesitan la asistencia y entre quienes la presentan. La teoría del “Déficit del autocuidado” de DOROTHEA ELIZABETH OREM se divide en tres sub-teorías, una de ellas es la teoría de “Sistemas Enfermeros Básicos” (Figura 1) (Alligood, M, R. 2015).

La teoría de Sistemas Enfermeros Básicos muestra la interacción paciente-enfermero, donde las acciones de enfermería van dirigidas a la persona según el nivel de dependencia de esta. A su vez esta sub-teoría se divide en tres partes. El sistema compensatorio implica realizar acciones de enfermería a pacientes que tiene una condición de salud completamente dependiente donde el enfermero hace todo lo que él no puede. El sistema parcialmente compensatorio requiere que el paciente realice actividades básicas de autocuidado que están en sus posibilidades, el resto de las actividades que no puede realizar las lleva a cabo el enfermero. Tercero, el sistema de apoyo educativo se reduce a dar orientación, y educación para la salud al paciente mientras este es una persona plenamente independiente. Esta teoría nos ayuda a entender el rol de enfermería en pacientes que tienen idóneo nivel de actividad física con pocos problemas de salud como sobre peso u obesidad, en comparación con pacientes de bajo o nulo nivel de actividad física que tienen complicaciones de salud por una vida sedentaria.

Figura 1. Sistemas Enfermeros Básicos



### Descripción del método

Esta investigación es de diseño documental-cualitativo y se inserta en el cuerpo académico “Desarrollo Humano” con clave UV-CA-275 a cargo de la Dra. Claudia Beatriz Enríquez Hernández, la Línea de generación y aplicación del conocimiento (LGAC): “Salud y Educación para el Desarrollo Humano”, a la unidad de investigación “cuidado de enfermería” a cargo de la Dra. Amelia Sánchez Espinoza.

### Comentarios finales

La actividad física que contribuyen a la buena forma física, el bienestar mental y la interacción social: el juego, la recreación, actividades deportivas organizadas, ocasionales o de competición, y deportes o juegos autóctonos según lo reportado por United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF). Durante la actividad física ocurren cambios bioquímicos en el organismo, también, entran en función los aparatos respiratorio y cardiovascular como

respuesta de adaptación a las necesidades de oxígeno del cuerpo (Powers, S. 2014,). La participación de los jóvenes en actividades recreativas estructuradas contribuye a su desarrollo físico y psicosocial, además puede enseñar los valores fundamentales y las habilidades para la vida de trabajo denodado, disciplina, trabajo en equipo, imparcialidad y respeto hacia los otros que conforman el comportamiento de los individuos y les ayudan a perseguir sus objetivos y responder apropiadamente ante los acontecimientos de sus propias vidas y ante los de los demás (UNICEF, 2018).

### **Estudios relacionados**

Donnelly, T. T. Al-Thani, A. M. Benjamin, K. Al-Khater, A. Fung, T. Ahmedna, M. Welch, A. (2018) realizaron un estudio con 128 hombres y mujeres árabes adultos que viven en Qatar. con el objetivo de explorar facilitadores y barreras que influyen en la actividad física de hombres y mujeres árabes adultos que viven en Qatar y para comprender lo que creen que sería útil para aumentar la actividad física. Los autores reportan que A nivel individual los factores que influyeron en la actividad física de las persona fueron; los beneficios percibidos de la actividad física, la presencia de enfermedades, la voluntad de la persona, la motivación y los objetivos, y el tiempo para ejercitar. A nivel sociocultural, las enseñanzas religiosas del Islam, la cultura, la actitud, las creencias y prácticas, y el apoyo informal influyeron en la actividad física de los participantes. A nivel organizativo y político, el entorno físico para ejercitar, la accesibilidad de las instalaciones, el apoyo organizativo y la información de salud sobre el ejercicio influyeron en su actividad física.

Con base en esto los hombres y mujeres árabes son conscientes de la importancia y los beneficios de la actividad física. Tienen la motivación para estar físicamente activos, pero en ausencia de ambiente de apoyo, su conocimiento podría no verse reflejado en acciones. Se justifica la creación de entornos de apoyo en múltiples niveles que sean propicios para la actividad física. (Traducido por Vázquez, R. 2018).

Ramanathan, S. Faulkner, G. Berry, T. Deshpande, S. Latimer-Cheung, A. E. Rhodes, R. E. Spence, J. C. Tremblay, M. S. (2018) realizaron un estudio con 44 informantes clave que representan a organizaciones nacionales, provinciales y locales con la consigna de promover la actividad física con el propósito de investigar cualitativamente la capacidad organizativa para la promoción de la actividad física entre las organizaciones canadienses y la influencia de ParticipACTION en la capacidad cinco años después del relanzamiento. Los autores reportan que La capacidad organizativa en términos de asociaciones y colaboraciones, y el clima general para la promoción de la actividad física han mejorado desde el relanzamiento de ParticipACTION. Aunque los recursos financieros redujeron la capacidad de las organizaciones para cumplir con sus mandatos, factores internos como empleados calificados y patrocinios, y factores externos como las mejoras tecnológicas en la comunicación y el intercambio de información ayudaron a contrarrestar esta tensión.

Hubo sentimientos encontrados sobre la contribución de ParticipACTION a la capacidad. Si bien ParticipACTION ha prestado más atención a la inactividad, esto se percibió como un complemento al trabajo que ya se está realizando. Mientras que algunas organizaciones percibieron el relanzamiento de ParticipACTION como una competencia para la financiación y el acceso a medios de comunicaciones populares, otras lo encontraron como una oportunidad para hacer campañas de mercadeo social, utilizando los productos y la reputación de ParticipACTION. Con base en esto Según los participantes, la capacidad organizativa para promover la actividad física en Canadá ha aumentado desde 2007 en formas sutiles pero importantes debido a un clima fuerte para la promoción de la actividad física, empleados calificados y tecnología de intercambio de información. Los cambios en la capacidad organizacional fueron mínimamente atribuidos a ParticipACTION. (Traducido por Vázquez, R. 2018).

Rangel, Y. Mayorga, D. Peinado, J. Barrón, J. (2017) realizaron un estudio con una muestra de 532 mujeres estudiantes universitarias mexicanas con el objetivo de examinar el efecto de la práctica de regular de la actividad física y el auto concepto físico y bienestar psicológico. Los autores reportaron que la practica regular de actividad física, a través de la competencia motora – atractivo físico, tiene un efecto indirecto sobre la percepción de bienestar psicológico en la dimensión de auto aceptación y ésta a su vez ejerce un efecto directivo positivo sobre el crecimiento personal. En cambio no se encontró un efecto directo de la competencia motora sobre el auto aceptación como había sido inicialmente postulado. Con base en esto los resultados sugieren pero no prueban, que las diferentes variables causales podrían influir en el bienestar psicológico.

## **Mitos sobre la actividad física**

En muchos de los casos, cuando las personas no quieren realizar actividad física, se debe a aspectos psicológicos, mitos que funcionan como obstáculos mentales y emocionales para ellos como los siguientes

### ***Mantener la actividad física resulta muy caro***

La actividad física se puede realizar prácticamente en cualquier sitio y no requiere equipo necesariamente como cargar la compra, madera, libros o niños son buenas actividades físicas complementarias, igual que subir escaleras en lugar del ascensor. La actividad física más recomendada es caminar y esta es completamente gratuita. Algunas zonas urbanas disponen de parques, paseos marítimos u otras zonas peatonales ideales para caminar, correr o jugar. No es imprescindible acudir a un gimnasio, piscina u otra instalación deportiva especial para mantenerse físicamente activo (OMS, 2018).

### ***Estoy muy ocupado y la actividad física requiere mucho tiempo***

Para mejorar y mantener su salud bastan 30 minutos de actividad física de intensidad moderada 5 días por semana. Sin embargo esto no significa que la actividad física deba realizarse durante 30 minutos seguidos, puede irse acumulando a lo largo del día: por ejemplo, 10 minutos de caminata a paso rápido 3 veces al día, o 20 minutos por la mañana y otros 10 más tarde. Estas actividades pueden incorporarse a sus rutinas diarias: laborales, escolares, domésticas o lúdicas. Gestos simples como subir por las escaleras, ir al trabajo en bicicleta o salir del autobús dos paradas antes de su destino final y hacer el resto del trayecto a pie, y así van acumulando actividad física a lo largo del día y puede formar parte de las actividades diarias (OMS, 2018).

### ***La actividad física solamente es necesaria en países industrializados***

Al menos un 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud. La inactividad física es un factor de riesgo independiente y modificable de enfermedades no transmisibles comunes que causaron más de 35 millones de muertes en 2005. Las enfermedades no transmisibles son en la actualidad, la principal causa de muerte y discapacidad en todo el mundo. Cabe destacar que el 80% de las muertes por enfermedades no transmisibles comunes se producen en países de ingresos bajos y medianos (OMS, 2018).

## **Resultados**

### **Enfoque cognitivo**

La actividad física puede ser un método preventivo para ralentizar el deterioro cognitivo a lo largo de la vida. La población que ha realizado actividad física moderada o vigorosa, son más propensos a mantener los conocimientos, que los inactivos físicamente (Castro, L. E, 2018). El estado de salud de las personas que realizan actividad física como parte de su rutina se conserva, y aunque la persona vaya avanzando en edad, el deterioro cognitivo y físico se vuelve más lento manteniendo en buen estado de salud al individuo. La actividad física modifica y optimiza los procesos cognitivos de las personas, estas obtienen un mejor desempeño al realizar sus procesos abstractos, mantienen un mejor estado de salud mental, tienen mejor rendimiento escolar y laboral y se les nota más feliz en su vida. Las personas que son esclavas del sistema, que no equilibran su vida, caen en la rutina donde solo se dedican al trabajo o la escuela, de esta manera empiezan a tener un deterioro cognitivo progresivo que se refleja en el desempeño de sus tareas. La actividad física es una excelente alternativa para equilibrar su estado de salud.

### **Enfoque de Prevención**

La actividad física está demostrando en los últimos años ser una buena estrategia antidepresiva complementaria para muchos pacientes (García, M. 2018). Esto es una excelente estrategia que se puede implementar de manera terapéutica en los adultos jóvenes como rehabilitación en el uso de drogas, depresión y conductas suicidas, aparte de ser útil en la prevención de enfermedades no transmisibles. La actividad física es una buena estrategia de prevención,

fisiológicamente ayuda a reducir los niveles de estrés, ansiedad y depresión, razones por las cual las personas no se ven en la necesidad de consumir alguna sustancia que los ayuda a sobre llevar cargas de estrés o ansiedad, mantiene ocupado a los jóvenes, los relaciona con otros tipos de personas y así va creando una red de apoyo que dificulta y da el soporte para que ellos sean menos susceptibles a caer en alguna adicción. También es una protección en cuando a enfermedades no transmisibles y enfermedades de transmisión sexual

### **Enfoque Motivacional**

Los jóvenes pocas veces, o nunca, practican algún deporte con fines competitivos, siendo las mujeres, las que escasamente realizan algún ejercicio de por lo menos 30 minutos, tres veces a la semana. Pocos jóvenes universitarios realizan actividad física y para la prevención y modificación del sedentarismo es necesario considerar aspectos de la motivación para el cambio y cómo ampliar o conseguir los recursos que necesitan para realizar actividad física (Varela, M. T. 2011). Las personas con una agenda muy ocupada desconsideran la idea de hacer ejercicio, a algunos ni les atrae, pero la actividad física no tiene por qué ocupar mucho tiempo y esta puede ser una experiencia divertida, por ejemplo; Se puede aumentar la caminata en momentos factibles, quizás para tomar el autobús en la parada más lejana a su casa, o bajarse del camión una o dos tres cuerdas antes para caminar el resto del camino a casa. También se pueden modificar algunas actividades, quizás en vez de ir al supermercado donde ya sabemos en qué áreas esta todo, podemos ir al mercado donde se exige más actividad para buscar y comparar precios, así como para trasladarse de un lugar a otro y encontrar lo que se desea.

### **Conclusiones**

La actividad física ayuda a mantener una mejor retención (Castro, L. E. 2018). El aprovechamiento cognitivo es diferente en personas que mantienen correcta y suficiente actividad física a diferencia de los que son más inactivos, se ha demostrado que los jóvenes que realizan un deporte o entrenan tienen una mejor retención (Castro, L. E. 2018), mantienen actitud más positiva, mejoran la memoria y la resolución de problemas por medio del análisis, obteniendo mejor resultado que los jóvenes que no son activos físicamente, todas estas características hacen que los individuos mejoren sus relaciones familiares y sociales trayendo un mayor aprovechamiento de los jóvenes en su área de estudios o trabajo.

La actividad física ha demostrado ser una buena estrategia antidepresiva (García, M. 2018). Ayuda a personas que se encuentran en etapas de ansiedad como drogadictos cuando presentan el síndrome de abstinencia. También tiene un efecto beneficioso en personas que tienen actitudes y comportamientos suicidas, al sentirse mejor, estas personas pueden buscar una solución viable a sus problemas y así evitar el acto suicida.

La actividad física tiene muchas variantes y formas de realizarse, los resultados siempre son positivos, esta nos beneficia integralmente, físicamente nos hace más fuerte y nos sentimos bien, bioquímicamente acelera el metabolismo lo cual reduce el nivel de tejido adiposo y mejora nuestra figura, y a partir de esto, el autoestima de las personas aumenta y se siente bien con ellos mismos por que equilibra nuestra salud mental.

### **Observaciones**

Hay quienes exponen que no pueden realizar actividad física e manera frecuente por cuestiones escolares o laborales. Esto no es excusa, la actividad física tiene que ver con las actividades rutinarias, lo cual implica que algunas cosas que se hacen con ayuda de algún dispositivo u objeto se pueden realizar con su propio cuerpo, como caminatas, cambiar objetos ligeros o ligeramente pesados, subir escaleras en vez del elevador, o preferir andar en bicicleta y no en autobús.

Pocos universitarios realizan actividad física (Varela, M. 2011). Un aspecto importante es que los jóvenes tienen pasatiempos o hobbies que no incluyen actividad física, muchos jóvenes actualmente se divierten con los videojuegos o asuntos cibernéticos que implican que se mantengan sentados o acostados por largos periodos de tiempo. En muchas casas a los jóvenes les gusta solamente observar a los profesionales que se ganan la vida haciendo deporte pero ellos mismo no los imitan, por ejemplo, a muchas personas les gusta ver el fútbol pero a pocos les gusta practicarlo, hay quienes ven el box pero no entrenan, entonces entendemos que los jóvenes están en su zona de confort donde la mentalidad es que si alguien hace actividad física solamente lo admira pero el mismo evita practicar dicho deporte.

La alimentación es un factor importante, se debe tener un régimen alimenticio saludable y equilibrado para que el organismo utilice los nutrientes solamente necesarios. La actividad física equilibra los niveles de glucosa e insulina (GPC, 2014), pero se debe cuidar el no tener una ingesta excesiva que produzca más glucosa de lo necesario. La ingesta excesiva tendrá efectos negativos en la condición física de las personas y favorecerá la aparición y aumento de tejido adiposo en el abdomen, brazos y piernas.

### Recomendaciones

- 1) Crear un programa de salud, que se pueda aplicar en escuelas secundarias, bachillerato y universidad, para dar a conocer a los jóvenes la importancia de la actividad física.
- 2) Proporcionar una guía para la actividad física que los estudiantes realicen de manera personal en casa o algún lugar con las condiciones adecuadas.
- 3) Aplicación del programa de activación física en escuelas secundarias, bachillerato, universidades públicas y privadas.
- 4) Fomentar el deporte con alumnos de la escuela o el trabajo por medio de competencias programadas como, torneos deportivos, la semana cultural y deportiva o encuentros ocasionales que motiven a los jóvenes a aumentar su actividad de una manera interesante y atrayente para ellos y así romper la barrera de mitos de que la actividad física es aburrida o muy difícil. Aumentar el nivel de actividad disminuirá los riesgos de enfermedades no transmisibles, y mejorará el estado de salud de las personas.
- 5) Promocionar de manera digital en la red, por medio de redes sociales como Facebook, Instagram, o algún blog, información sobre actividad física, nutrición y ejercicios para beneficio de la población que se interesa en conocer sobre deporte.

### Bibliografía

Alligood, M. R. (2015). Modelos y teorías en enfermería. Pp. 728. Barcelona, España: ELSEVIER

Castro, L. E. Galvis, C. A. (2018). Efecto de la actividad física sobre el deterioro cognitivo y la demencia. Revista cubana de Salud Pública. Obtenido de <http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/979/1111>.

Donnelly TT, Al-Thani A-AbM, Benjamin K, Al-Khater A-H, Fung TS, Ahmedna M, et al. (2018) Arab female and male perceptions of factors facilitating and inhibiting their physical activity: Findings from a qualitative study in the Middle East. PLoS ONE. Obtenido en <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199336>.

García, M. López, E. Gili, M. Roca, M. Vicens, C. Gómez, R. Llabrés, N. García, J. & Castro, A. (2018). Revista de Psicología del Deporte. Universidad de Almería. pp. 69–74. Barcelona, España.

Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Trastornos de Ansiedad en Atención Primaria. (2008). 4. Definición, manifestaciones clínicas y clasificaciones. Pp. 31-34. Obtenido de [http://www.guiasalud.es/egpc/ansiedad/completa/apartado04/definicion\\_diagnostico.html](http://www.guiasalud.es/egpc/ansiedad/completa/apartado04/definicion_diagnostico.html).

OMS. (2018). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Actividad física. Obtenido de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>.

OMS. (2018). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Obesidad y Sobrepeso. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

OMS. (2018). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Inactividad física: un problema de salud pública mundial. Obtenido de [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/).

OMS. (2018). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Mitos sobre la actividad física. Obtenido de [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_myths/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_myths/es/).

Powers, S. & Howley, E. (2014). Fisiología del Ejercicio. Pp. 672. U.S.A. Paidotribo

Ramanathan, S. Faulkner, G. Berry, T. Deshpande, S. Latimer-Cheung, A. E. Rhodes, R. E. Spence, J. C. Tremblay, M. S. (2018). Perceptions of organizational capacity to promote physical activity in Canada and ParticipACTION's influence five years after its relaunch: a qualitative study. Obtenido de <https://www.canada.ca/en/public-health/services/reports-publications/health-promotion-chronic-disease-prevention-canada-research-policy-practice/vol-38-no-4-2018/perceptions-organizational-capacity-promote-physical-activity-participation-influence.html>.

Rangel, Y. Mayorga, D. Peinado, & J. Barrón, J. (2017). Actividad física, auto concepto físico y bienestar psicológico en estudiantes universitarias mexicanas. Revista de Psicología del Deporte. Vol 26, Suppl 2, pp. 61-69. Obtenido de las bases de datos CONRICyT. EBSCO HOST.

Reyes, E. (2015). Fundamentos de Enfermería. Ciencia, Metodología y Tecnología. México, D.F.: Manual Moderno

UNICEF. (2018). Deporte para el desarrollo. Panorama general. Obtenido de <https://www.unicef.org/spanish/sports/>.

Varela, M.T. Duarte, C. Salazar, I. Lema, L. F. & Tamayo, J. A.(2011). Actividad física y sedentarismo en jóvenes universitarios de Colombia: prácticas, motivos y recursos para realizarlas. Universidad del Valle. Colombia Médica, 10. Pp. 270-277. Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/2551/1/actividad.pdf>.

# BLENDDED LEARNING: UNA EXPERIENCIA DE UN CURSO PROPEDÉUTICO EN LA UNIVERSIDAD DE LA SIERRA JUÁREZ

M.I.T.I. Florentino Mendez Gijon<sup>1</sup>, M.T.I. Leobardo Santiago Paz<sup>2</sup> y  
M.I.T.I. Florentino Orocio Mendez<sup>3</sup>

## Resumen

El desarrollo del Internet, han propiciado cambios en las formas de hacer las cosas, entre éstas las formas de aprender, que motiva el inicio de procesos de innovación educativa a través de procesos de intervención que pueden llevarse a cabo usando los desarrollos que han sido lanzados para estos fines, como las plataformas de gestión del aprendizaje LMS, que son usadas en la modalidad e-Learning y que si se combinan con la enseñanza presencial puede obtenerse lo mejor de cada modalidad, a esta combinación se le denomina Blended Learning. En este trabajo se aborda el desarrollo de un curso que combina la enseñanza presencial con los recursos de una plataforma LMS denominada NetSpace y en el que los resultados obtenidos sirven como punto de partida para que esta modalidad de enseñanza se replique a los demás cursos que se imparten en la institución en donde se llevó a cabo.

*Palabras clave* Blended Learning, Enseñanza - Aprendizaje, e - Learning, Tecnologías de la Información y Comunicación

## Introducción

La evolución tecnológica y en especial el relacionado a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha propiciado una serie de cambios en las formas de hacer las cosas, entre estos cambios se encuentran las formas de procesamiento y manejo de la información que implícitamente ha cambiado las formas de interacción y comunicación. Estos cambios en la manera de interactuar y comunicarse, indudablemente también motivan cambios en los procedimientos de enseñar y aprender, lo que está haciendo necesario que los actores del proceso educativo se ocupen de atender a esos cambios, mediante procesos de innovación educativa que incluyen herramientas tecnológicas de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje [1]. Una de las innovaciones en el terreno educativo que hace uso de las TIC es el eLearning, que en un principio fue utilizado para la formación a distancia, haciendo uso de las herramientas de comunicación basadas en la Web y que funcionan a través de los protocolos de Internet, además de la facilidad de compartir contenidos didácticos digitales que se pueden revisar desde cualquier lugar a todas horas. Sin embargo por las facilidades que brinda esta innovación tecnológica, también ha iniciado a adoptarse en las otras modalidades de enseñanza como la enseñanza formal presencial, a través de la implementación de aulas virtuales que acompañan el proceso de enseñanza-aprendizaje en modalidades que se denominan Blended Learning y que facilitan procesos formativos como el Flipped Classroom [2]. En este trabajo se describe el proceso de un curso universitario en el que se hizo uso de una plataforma de e - Learning como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en el que participaron un grupo de estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de la Licenciatura en Informática de la Universidad de la Sierra Juárez en Oaxaca México.

Este curso estuvo dirigido por un profesor y donde se combinaron sesiones presenciales con actividades en una plataforma denominada Netspace, propiedad de la empresa Cisco Systems, que hace uso del Sistema de gestión del aprendizaje Canvas. La experiencia obtenida de este y otros cursos que se han impartido con el apoyo de la plataforma NetSpace, se aprovecha para la inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la UNSIJ a través del Modelo Blended Learning, con un proyecto financiado por la Secretaría de Educación Pública a través del Programa de Apoyo a la Educación Superior (PADES)

## Descripción del Método

<sup>1</sup> El M.I.T.I. Florentino Mendez Gijon es Profesor de la carrera de Licenciatura en Informática de la Universidad de la Sierra Juárez. [mendez.gijon@gmail.com](mailto:mendez.gijon@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El M.T.I. Leobardo Santiago Paz es Profesor de la carrera de Licenciatura en Informática de la Universidad de la Sierra Juárez. [lsp@unsij.edu.mx](mailto:lsp@unsij.edu.mx)

<sup>3</sup> El M.I.T.I. Florentino Orocio Mendez es Profesor de la carrera de Licenciatura en Informática de la Universidad de la Sierra Juárez. [orocio@unsij.edu.mx](mailto:orocio@unsij.edu.mx)

### *Marco teórico*

Las causas o fuentes de la innovación educativa pueden tener su origen en las recomendaciones globales o regionales, provenientes de organismos internacionales con intereses educativos como la UNESCO, o de reformas educativas nacionales; o también originarse a nivel institucional para atender necesidades detectadas en las escuelas o programas educativos, con la finalidad de alinearse a las exigencias externas. Al respecto varios autores han propuesto algunas causas que dan origen a las innovaciones, dentro de las que se encuentran la solución de problemas globales o locales, los proyectos con fines de creación. Y con relación a la innovación educativa, Duarte (2000) identifica las tecnologías digitales, de comunicaciones y el Internet como elementos que irrumpen en los procesos educativos e influye en la emergencia de nuevos modelos educativos.

En el tema de innovación educativa se identifican diversos ámbitos en los cuales se puede innovar, dentro de los que se encuentran a las estrategias de enseñanza, mismos que se ven influenciados con la incursión de las TIC en el proceso educativo. Sin embargo la inclusión de estos elementos que no fueron creados para fines educativos, hace necesario llevar a cabo su inclusión tomando en cuenta el contexto en donde serán utilizados UNESCO (2014). En este sentido, en Salinas (2004) reflexiona sobre la necesidad de innovar los procesos de enseñanza – aprendizaje en las universidades haciendo énfasis en los procesos de innovación docente, en lugar de enfatizar la disponibilidad y las potencialidades de las tecnologías.

Con respecto al desarrollo de las TIC, éstas tuvieron un crecimiento en su uso a partir del desarrollo de algunas tecnologías como el Internet y la Web 2.0, que han facilitado la generación e intercambio de información, y mucha de esta información en diferentes formatos se pone al alcance de todas las personas para que la usen en su beneficio personal y de la comunidad a la que pertenecen. Entre esta información que se genera e intercambia todos los días, se encuentra la que tiene fines académicos o de investigación, que es consultada y procesada por una comunidad con intereses académicos. Adicional a este crecimiento informacional, se propicia el desarrollo en las capacidades de comunicación e interacción, ambos fenómenos relacionados con el proceso educativo.

El crecimiento informacional, y las nuevas formas de comunicación e interacción a través de la red originaron nuevos formatos en los modelos de enseñanza-aprendizaje y uno de estos modelos que se vio modificado por estos desarrollos tecnológicos fue el de la educación a distancia dando origen a lo que actualmente se denomina e-Learning (Mas, 2011). El e-Learning se define como un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la tecnología y más específicamente en herramientas de la Web 2.0, que facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje usando el Internet para el proceso de comunicación e interacción entre los participantes de un curso determinado (Comezaña, 2005). Este modelo de enseñanza – aprendizaje puede tomar diferentes formatos, según el grado de virtualización, por ejemplo en un entorno de enseñanza presencial, este se puede combinar con la enseñanza virtual dando origen a un modelo conocido como Blended Learning.

El concepto Blended Learning lo aborda Graham (2006) desde tres perspectivas competitivas, buscando responder a la pregunta ¿Qué es lo que se está mezclando?

- Combinación de modalidades de enseñanza
- Combinación de métodos de enseñanza
- Combinación de enseñanza en línea y enseñanza presencial

De las que retoma la última aproximación por acercarse más a la emergencia histórica del concepto de Blended Learning y lo define como: la combinación de enseñanza presencial con enseñanza mediada por computadora. Destaca de esta definición la unión de dos modelos de enseñanza aprendizaje que han sido catalogadas en diferentes formatos de entrega enseñanza presencial y sistemas de aprendizaje distribuido; así como el énfasis del rol central de los sistemas informáticos en Blended Learning.

Para propósitos de este trabajo entenderemos el Blended Learning como la combinación de la enseñanza presencial con elementos de e-Learning haciendo uso de una plataforma de gestión del aprendizaje LMS, como se muestra en la figura 1.



Figura 1 Modelo Blended Learning (Fuente: Elaboración propia).

En la figura 1 se observa que en el modelo Blended Learning, la enseñanza y el aprendizaje presencial se apoya con una plataforma LMS, a través de la que se digitalizan una determinada cantidad de actividades académicas.

La enseñanza presencial se lleva a cabo en las instalaciones físicas de la institución educativa, donde las sesiones son dirigidas por un profesor que está frente al grupo durante un determinado número de horas. Durante estas sesiones se abre la oportunidad de generar discusiones cara a cara, realizar prácticas de laboratorio, o desarrollar proyectos para la solución de problemas.

La plataforma LMS por su parte emula en un sistema computacional las propiedades de un campus educativo, en el que se pueden crear clases virtuales, y permiten llevar a cabo las tareas del proceso formativo, como la entrega de contenidos, la comunicación e interacción entre estudiantes y profesor, la evaluación del aprendizaje, y el seguimiento de los resultados. Estas plataformas encuentran su sustento pedagógico en las teorías del constructivismo y el conectivismo

En Aguilar (2016) se hace un análisis de algunas de las aplicaciones más utilizadas para la implementación de aulas virtuales, entre las que destacan la herramienta LMS Canvas y algunas otras como Moodle, para este trabajo se considera a la primera dado que ésta es la que sirve de soporte a la plataforma Netspace.

Canvas es el Sistema de Gestión de Aprendizaje con características de movilidad, abierto y colaborativo, fue lanzada en 2011 por la empresa de tecnología Instructure, lo integran varias universidades e instituciones de todo el mundo (Cisco, 2018).

### *Desarrollo*

En esta sección se aborda la estructura del curso y la metodología seguida para su desarrollo. Este curso se llevó a cabo en un periodo de ocho semanas en un formato de Blended Learning haciendo uso de la plataforma NetSpace facilitada por la Cisco Networking Academy.

El soporte tecnológico de este curso lo conforma la plataforma NetSpace implementada sobre herramienta LMS Canvas, misma que es administrada por la academia Netacad de Cisco Systems. El contenido del curso se encuentra en línea y puede ser consultado por medio de un navegador de internet, a través del cual se pueden revisar los materiales del curso que incluyen textos y medios interactivos relacionados, demostraciones en video, actividades de simulación de Packet Tracer, laboratorios con equipos físicos y diferentes tipos de cuestionarios., así como evaluaciones de tipo sumativa y formativa. Esta plataforma también brinda las herramientas de comunicación e interacción asíncrona. En la figura 2 se puede ver la interfaz de la plataforma Netspace.

El curso está compuesto por 14 capítulos que abarcan los principios básicos del hardware y el software de computación, conceptos de seguridad, redes y las responsabilidades del profesional de TI, así como temas de sistemas operativos móviles, OS X, Linux y virtualización por el lado del cliente. Las actividades de aprendizaje de este curso están compuestas por la solución de actividades formativas, prácticas en el simulador Packet Tracer de Cisco, y prácticas de laboratorio.



Figura 2 Página principal del curso (fuente: Netacad)

### *Modelo de enseñanza - aprendizaje*

Este curso se despliega y se aborda desde el concepto filosófico e-doing, diseño que aplica el principio de que se aprende mejor a través de la práctica. El plan curricular incluye actividades integradas y altamente interactivas de e-doing para ayudar a estimular el aprendizaje, aumentar la retención de conocimientos y enriquecer mucho más la experiencia integral de aprendizaje, lo que facilita aún más la comprensión de los contenidos, entre las que se encuentran (Cisco,2018):

1. Actividades interactivas que están integradas en los capítulos para comprobar la comprensión.
2. Prácticas de laboratorio, que son las actividades diseñadas para realizarse con equipos físicos, y en algunos casos estas actividades son desarrolladas en grupos, mismas que son importantes para que los estudiantes adquieran la confianza que se necesita en el desarrollo del profesional de TI, para manipular equipos en el mundo real.
3. Actividades diseñadas para el simulador Packet Tracer que es fácil de utilizar, y permite adquirir habilidades para el diseño de entornos complejos y la solución de problemas en este tipo de entornos. Todo en un ambiente seguro.
4. Aprendizaje mediante el juego con Cisco Aspire que es un juego de simulación estratégico y autónomo para un solo jugador, para adquirir habilidades de negocio en la industria de TI.
5. Evaluaciones, cada capítulo del curso tiene un cuestionario en línea y un examen del capítulo en línea, mismos que se califican de manera automática y muestran las áreas de oportunidad en las que el participante destaca, así como cualquier área en la que debería realizar un estudio o una práctica adicional. Al terminar el curso, hay un examen final en línea y una evaluación basada en las habilidades cubiertas en la clase.

El curso se llevó a cabo haciendo uso de cada uno de estos planteamientos a excepción del aprendizaje mediante el juego, y en el que el profesor dirigió cada una de las actividades planteadas en la filosofía e-doing.

### *Resultados y conclusiones*

Al curso se inscribieron un total de 13 estudiantes de los que 8 permanecieron activos y lo concluyeron de forma satisfactoria, 3 desertaron y 2 permanecieron hasta el final del curso pero no tuvieron actividad en la plataforma NetSpace. Estos 2 estudiantes que permanecieron en el curso pero sin actividad fueron estudiantes a los que el profesor del grupo no los guio para que realizaran las actividades ni las evaluaciones de los capítulos, es decir fueron estudiantes que se les dio la oportunidad de realizar el curso en forma autodidacta, sin exigirles que cumplieran con la entrega de tareas ni realizar la evaluación. Este comportamiento pone de manifiesto el papel sobresaliente que cumple el profesor en este tipo de cursos, para motivar a los estudiantes en el desarrollo de su aprendizaje.

*Referencias bibliográficas.*

- UNESCO. (2014). Informes sobre tendencias sociales y educativas en América Latina 2014. Buenos Aires: UNESCO.
- Touron, J., y Santiago, R.(2014). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. Revista de educación, 196 – 231.(2014).
- Duarte, A. M. (2000). Innovación y nuevas tecnologías: implicaciones para un cambio educativo. XXI Revista de Educación, 2, 129-145.
- Salinas, J (2011). Innovación docente y uso de las TIC. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento , 1-17. (2004).
- Mas, X.(2011). Evolución y retos de la educación virtual, construyendo el e-Learning del siglo XXI. Barcelona : UOC.
- Comezña, O.(2005). Plataformas para educación basada en web: Herramientas, procesos de evaluación y seguridad. Slamanca : Universidad de Slalamanca.
- Graham, C. (2006). Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs. WILEY.
- Aguilar A., Alanís M, J. (2016). Experimentación de Plataformas de Aprendizaje. Monterrey : Tecnológico de Monterrey.
- Cisco (2018). Canvas. Canvas, 01 de Agosto de 2018. [Citado el: 01 de Octubre de 01.] <https://www.canvaslms.com/latam/>.
- Cisco (2018). IT Essentials. Cómo enseñamos. [En línea] Cisco, 01 de Enero de 2016. [Citado el: 01 de Octubre de 2018.] <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITE6/es/index.html#0.0.1.3>.

# Implementación de la Norma ISO 22000:2005 en una empresa productora de banano

M.I.I. José Luis Méndez Lambarén<sup>1</sup>, I.G.E. Daniela Priscilla Rojas Brenes<sup>2</sup>, M.M.N.I. Claudia Méndez Navarro<sup>3</sup>, M.E. María Guadalupe Bonilla Candanosa<sup>4</sup>, M.A.E.S. Viviana del Carmen Domínguez Navarrete<sup>5</sup>.

**Resumen—** Un Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria ISO 22000 ofrece a las organizaciones a lo largo de toda la cadena alimentaria un mejor control de las actividades de seguridad alimentaria, además de facilitar el cumplimiento con las legislaciones aplicables. La inocuidad alimentaria se basa en las condiciones y prácticas que preservan la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y las enfermedades transmitidas por el consumo de los mismos. A nivel mundial la inocuidad es un concepto que sigue sin llegar a muchos de los usuarios de los alimentos, por lo que, debido a este desconocimiento, siguen presentándose cada vez más enfermedades transmitidas por estos.

**Palabras clave—** Inocuidad, prerequisites, calidad, Sistema de Gestión, Seguridad Alimentaria.

## Introducción

Uno de los factores más importantes dentro de una empresa orientada a la venta de productos o servicios, es la calidad, por lo que para aquellas empresas que se encuentran dentro del rubro agroalimentario, las exigencias de esta son cada día mayor. De acuerdo a los requerimientos de los clientes y la manipulación que le dan a los productos que consumen, surgen ciertas problemáticas, ya sea que no cumplen sus expectativas o desconocen la manera correcta de manipularlos, tal es el caso de los alimentos, por tal motivo la empresa XYZ ha decidido mejorar estas problemáticas que están afectando su operación.

El presente artículo consiste en la implementación de un Sistema de Gestión que le permita, realizar un análisis de todos aquellos puntos dentro de su proceso productivo que ponen en peligro la calidad y seguridad de sus productos. Al ser una empresa que pertenece a la industria agroalimentaria, uno de los factores que más preocupan al corporativo es la inocuidad, por lo que a través de la implementación de un sistema como la Norma ISO 22000:2005 se mantendrá el control de la misma.

La inocuidad alimentaria se basa en las condiciones y prácticas que preservan la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y las enfermedades transmitidas por el consumo de los mismos. A nivel mundial la inocuidad es un concepto que sigue sin llegar a muchos de los usuarios de los alimentos, por lo que, debido a este desconocimiento, siguen presentándose cada vez más enfermedades transmitidas por estos.

Un Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria ISO 22000 ofrece a las organizaciones a lo largo de toda la cadena alimentaria un mejor control de las actividades de seguridad alimentaria, además de facilitar el cumplimiento con las legislaciones aplicables. Al implementar un sistema como este, permite que se promueva en el mercado la

<sup>1</sup> Méndez Lambarén José Luis es Docente de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tapachula, Tapachula, Chiapas. [jmendez\\_lambaren@hotmail.com](mailto:jmendez_lambaren@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Ingeniera Daniela Priscilla Rojas Brenes es egresada de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tapachula, Tapachula, Chiapas. [danirojaa@gmail.com](mailto:danirojaa@gmail.com)

<sup>3</sup> La Mtra. Claudia Méndez Navarro es Docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tapachula, Tapachula, Chiapas. [cmendezn73@hotmail.com](mailto:cmendezn73@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Mtra. María Guadalupe Bonilla Candanosa es Docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tapachula, Tapachula, Chiapas. [lucandanosahotmail.com](mailto:lucandanosahotmail.com)

<sup>5</sup> La Mtra. Viviana del Carmen Domínguez Navarrete es Docente de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tapachula, Tapachula, Chiapas. [navivido@hotmail.com](mailto:navivido@hotmail.com)

seguridad alimentaria y por ende, beneficie tanto a la empresa como a sus clientes, ya que al garantizar la inocuidad y seguridad de sus productos, aumenta la confianza en los clientes y del consumidor final.

### **Descripción del Método**

#### *Antecedentes*

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA'S) son un problema que debe ser considerado en un ámbito de carácter social, tecnológico, económico, cultural y político. Tanto el sector público como privado involucrado en la agroindustria alimentaria, debería considerar el lanzamiento de campañas de concientización, con la finalidad de prevenir o en su caso, corregir situaciones que puedan poner en riesgo y afectar la salud de la población o los consumidores.

De acuerdo a un diagnóstico interno que se realizó en la Empresa XYZ por la dirección y el departamento de Certificaciones e Inocuidad, se obtuvo que la empresa tiene una gama de clientes y oportunidades en el mercado, por lo que, su principal meta es que sus productos además de calidad, sean completamente inocuos.

Con la finalidad de llevar a cabo la Implementación de la Norma ISO 22000:2005 en la empresa es que a nivel mundial existen muchas enfermedades de transmisión alimentaria, por lo que la empresa desea, asegurar a sus clientes que los alimentos están libres de contaminantes.

En el año 2017 entra en vigor una nueva ley de inocuidad de los alimentos, a consecuencia de esto, la empresa posee la mayoría de su mercado en dicho país, por lo que si desea continuar ampliando sus ganancias y obtenido más clientes, debe de estar certificada o seguir los lineamientos de una norma de este tipo que le permita cumplir con los requisitos legales que le solicita dicho país para la venta de sus productos.

Por tal razón, desea demostrar a través de la aplicación de la norma ISO 22000:2005, la capacidad de controlar los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos que cultiva y exporta, con el objetivo de asegurarse de, que sus productos son aptos para el consumo humano.

El que los alimentos se manejen de acuerdo con esta norma internacional permite a las organizaciones añadir valía a su cadena de valor, además de que le permite expandir su mercado a nivel internacional y fortalecer las relaciones con sus clientes, ya que certifica la calidad de los productos y contribuye a nivel nacional a disminuir el incremento en los índices de las ETA'S.

#### *Metodología*

De acuerdo con Zhifeng (2007), la calidad de los alimentos se puede definir como una propiedad intrínseca de la comida, la cual cumple con un prerrequisito. De esta manera, la calidad de los alimentos se determinará mediante las propiedades que estén relacionadas con la nutrición, higiene y propiedades organolépticas.

Entre los diferentes tipos de calidad en alimentos se encuentran la calidad higiénica y sanitaria, hoy en día, la calidad higiénica y sanitaria constituye un aspecto absoluto y fundamental al considerarse que un alimento no cause una enfermedad al consumidor.

Según el modelo de Kano (1984), estos tipos de calidad se incluiría dentro de los aspectos básicos o inexcusables de la misma y muchos expertos argumentan que es su componente más importante, ya que la falta de calidad higiénica y sanitaria puede provocar enfermedades graves e incluso la muerte del consumidor del producto.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011), las buenas prácticas de manufactura (BPM) son el conjunto de directrices establecidas para garantizar un entorno laboral limpio y seguro que, al mismo tiempo, evita la contaminación del alimento en las distintas etapas de su producción,

industrialización y comercialización. Incluye normas de comportamiento del personal en el área de trabajo, uso de agua y desinfectantes, entre otros.

Las BPM son una herramienta básica para obtener productos seguros para el consumo humano. Las BPM son un requisito para poder aplicar el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés) de un programa de gestión de calidad o de un sistema de calidad ISO. La ISO 22000:2005 requiere que se identifiquen y evalúen todos los peligros que de manera razonable se espere que ocurran en la cadena alimentaria, incluyendo los peligros asociados a los procesos.

## Resultados

De acuerdo a las observaciones, recorridos en campo y verificación del Sistema de Gestión de la empresa, se realizó el ya mencionado Plan de Seguridad Alimentaria y el Análisis de peligros y puntos críticos (HACCP) que conforman la implementación de la Norma ISO 22000:2005 a favor de mejorar las problemáticas que se presentan en la empresa en cuestiones de inocuidad y ETA'S.

La implementación de la Norma fue de satisfacción para todas las áreas involucradas ya que se cubren las necesidades que se presentan en la empresa, además de aportar las herramientas necesarias para seguir implementando la mejora continua dentro de la misma.

Conciencia e incremento del conocimiento del personal en cuanto a prácticas para mejorar la inocuidad. Al difundir la norma ISO 22000:2005 y el sistema de gestión alimentario se obtuvo como resultado, que a través de las capacitaciones en temas relacionados de salud, seguridad e higiene y los tipos de contaminantes que pueden dañar el producto que traen como consecuencia afectaciones a la salud de los consumidores.

De acuerdo con el plan de capacitaciones que tiene la empresa, se organizaron las actividades que se llevarían a cabo para la difusión, por lo que se realizaron las siguientes actividades:

- Ayudas visuales de la política de inocuidad.
- Ayudas visuales en cuanto al programa de prerrequisitos.
- Capacitación en fincas sobre el sistema HACCP y los puntos críticos que se presentan en el proceso.
- Charla sobre el Sistema de Gestión Alimentaria.



Figura No. 1. Capacitación a personal en Seguridad



Figura No. 2. Difusión del Plan de Gestión Alimentaria

Gestión de los recursos. Con la ejecución de la Norma ISO 22000 se realizó un análisis de los recursos de la empresa, que como resultado se obtuvo que el recurso que más debía de gestionarse era el recurso humano, por lo que fue necesario realizar actividades de capacitación al capital humano.



**Figura No. 3. Capacitación en temas relacionados a la Norma ISO 22000**



**Figura No. 4. Actividades preliminares para desarrollar un HACCP**

### Comentarios Finales

Con la implementación de la normas ISO 22000:2005 se pudo cumplir con el objetivo principal, el cual era forjarse en una norma o herramienta que permitiera mejorar ciertos aspectos en la organización para obtener mayor satisfacción y preferencia de los clientes hacia la misma, además de poder cumplir con ciertas normativas.

De acuerdo con el despliegue de este proyecto, se puede concluir que aún no ha culminado del todo, debido a que el departamento de Certificaciones e Inocuidad es quien se encarga de la gestión de las normas, por lo que con el avance de dicho proyecto, se permitirá recibir la auditoría por parte de la FDA (Food & Drug Administration), organismo encargado de velar por la inocuidad y seguridad de los alimentos en los Estados Unidos, dando pauta a prepararse para certificarse como sistema ISO con la norma ISO 22000:2005 lo cual permitirá cumplir el 100% de los criterios que evalúa dicho organismo.

Para finalizar, se obtuvo un mejor desarrollo profesional de los trabajadores, a través de capacitaciones, lo que otorga, mayor preparación y aptitudes para el desarrollo adecuado de las operaciones del proceso, mejorando la productividad y eficiencia de cada colaborador, permitiendo de manera directa, desarrollar prácticas y actividades que permitan solventar las deficiencias o problemáticas.

## Notas Biográficas

El **M.I.I. José Luis Méndez Lambarén** es docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Tapachula. Su Maestría en Ingeniería Industrial en la Universidad del Valle de Atemajac campus Guadalajara. Funge como coordinador del Sistema de Gestión Ambiental y de Energía del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tapachula.

La **I.G.E. Daniela Priscilla Rojas Brenes** es egresada de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tapachula.

La **M.M.N.I. Claudia Méndez Navarro** es docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tapachula. Su Maestría en Mercadotecnia y Negocios Internacionales en la Universidad Autónoma de Durango campus Mazatlán, Sinaloa.

La **M.E. María Guadalupe Bonilla Candanosa** es docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tapachula.

La **M.A.E.S Viviana del Carmen Domínguez Navarrete** es docente de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tapachula. Su Maestría en Administración de Educación Superior en el Instituto de Educación Superior de Chiapas. Funge como Representante de la Dirección ante el Sistema Integrado de Gestión del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tapachula.

## Referencias

Rojas, Brenes Daniela Priscilla (2019). Informe Técnico de Residencia Profesional. "Implementación de la Norma ISO 22000:2005 en la Empresa PAMPITAS S.P.R. DE R.I". (informe pregrado). Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tapachula. Tapachula, Chiapas.

OMS. (s.f.). Enfermedades de transmisión alimentaria. Recuperado de: <https://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentariadocumentos/basico02.pdf>

Gesa (2004). Programas de Prerrequisitos. Gestión de Seguridad Alimentaria Consultores. Madrid, España. Recuperado de: <http://www.gesaconsultores.com/programas-de-prerrequisitos/>

FAO. (s.f.). Sistema HACCP para asegurar la inocuidad de los alimentos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/v9723t/v9723t0g.htm>

United States government. (s.f.). Food and Drug Administration. USA GOV. Recuperado de: <https://www.usa.gov/federal-agencies/food-and-drug-administration>

# “Cuidado de la Salud para el Aprendizaje y el Entorno Social” Estilos de vida en Universitarios de las Licenciaturas de Enfermería, Derecho e Ingeniero Agrónomo en el periodo 2018 B

M.A.P Alejandro Mendieta Vargas M.C.E María Guadalupe Miguel Silva M. SP Ana María Oviedo Zúñiga Dr.  
Eliseo Suárez Munguía M. en A. N Bernardino Jesús Vásquez Fernández Dra. Elvira Ivone González Jaimes M.C.E  
Diana Hernández Sánchez Q.B Karina Nahir Cardozo Urzagaste LEN. Magali Melo Rangel M.C.E Nidia Guadalupe  
Hernández Yáñez

**Resumen—** Estilo de vida hace referencia a la manera de vivir, a una serie de actividades cotidianas o hábitos, el número de comidas diarias, las horas de sueño, consumo de sustancias estimulantes y actividad física. Un estilo de vida no saludable como el sedentarismo nutrición inadecuada condiciona a la aparición de sobrepeso y obesidad, hipertensión, entre otras. El Objetivo identificar el estilo de vida en universitarios de tres licenciaturas. Metodología; Investigación cuantitativa, observacional, descriptivo y transversal. La muestra integrada por 135 estudiantes de ambos sexos. Los resultados obtenidos, reflejan obesidad o sobre peso en los alumnos de las tres licenciaturas que integraron el estudio. La HI: indica que la población estudiantil con sobrepeso u obesidad, presentan un menor autocuidado, que aquellos con Índice de Masa Corporal normal. conclusiones: “El estilo de vida de los universitarios, reflejan una autoestima baja, además de presentar niveles más elevados de ansiedad, depresión e insatisfacción corporal, reflejado con una preocupación por el peso y la silueta y una tendencia negativa al comparar la silueta propia con la de sus

**Palabras clave—**Estilo de vida Autocuidado Autoestima Tiempo libre.

## Introducción

En la presente investigación sobre el estilo de vida de los universitarios, en un marco socioeducativo, se parte de la hipótesis de que el estilo de vida está condicionado por el nivel de autoestima, el concepto de autocuidado de la salud y por las actividades realizadas en sus tiempos libres. Se inscribe en el concepto holístico de Salud, bajo la visión ecosistémica, que contempla al individuo en su totalidad y en su entorno global, acentuando tanto la dimensión física, como la Psicológica y espiritual. Es constructo que se ha usado de manera genérica, equivalente a la forma en que se entiende el modo de vivir, expresando en los ámbitos de comportamiento, fundamentalmente en costumbres, vivienda, el urbanismo, la posesión de bienes, relación con en el entorno y las relaciones interpersonales.

El Estilo de vida hace referencia a la manera de vivir, a una serie de actividades, rutinas cotidianas o hábitos, como el número de comidas diarias, características de la alimentación, horas de sueño, consumo de alcohol, cigarrillo, estimulantes y actividad física, entre otras. Se presenta información temática sobre concepto e importancia de los Estilos de Vida saludable en lo estudiantes. Seguidamente se realiza el planteamiento del problema de investigación, seguido de las preguntas de investigación y de los objetivos del estudio tanto en general como los específicos, además se plantean los alcances y límites de la investigación, la justificación del estudio, su aporte y beneficio social, así como el aporte a otras áreas del conocimiento y su beneficio metodológico.

El estilo de vida de los universitarios muestra distintas maneras de establecer tanto su vida que llevan cotidianamente, lo anterior nos llevó a realizar esta investigación para conocer la relación entre el Estilo de Vida, con su autoestima y el autocuidado de su salud, bajo un enfoque socioeducativo, no se limita a una conducta externa, lleva implícito una forma de conocer, de aprender y de pensar. Por lo anterior el propósito de este trabajo es analizar la influencia del estilo de vida de los universitarios, en el desarrollo de obesidad, adicciones y su repercusión en la salud y la sociedad. Los estilo de vida no saludable que son modificables por la conducta como el sedentarismo y los malos hábitos nutricionales, que contribuyen a la aparición de sobrepeso y obesidad, factores que constituyen un riesgo para el inicio de enfermedades crónicas como la Diabetes Mellitus, Cáncer, entre otras.

## Descripción del Método

Tipo de Investigación y Enfoque: Cuantitativa, Observacional, Descriptiva y Transversal. Universo: Universitarios del turno matutino y vespertino de las Licenciaturas en Enfermería, Derecho e Ingeniero Agrónomo del Centro Universitario en el ciclo escolar 2017. Tiempo: Enero-Marzo del 2018, Lugar: Centró Universitario UAEM Zumpango. Muestra: 135 estudiantes del turno matutino y vespertino, con una edad entre los 18 y 27 años de edad de ambos sexos. (Muestra no probabilística por conveniencia.) Alcance: Este estudio está dirigido a conocer el estilo de vida de los estudiantes de la Licenciatura en Enfermería, Derecho e Ingeniero Agrónomo del Centro Universitario UAEM

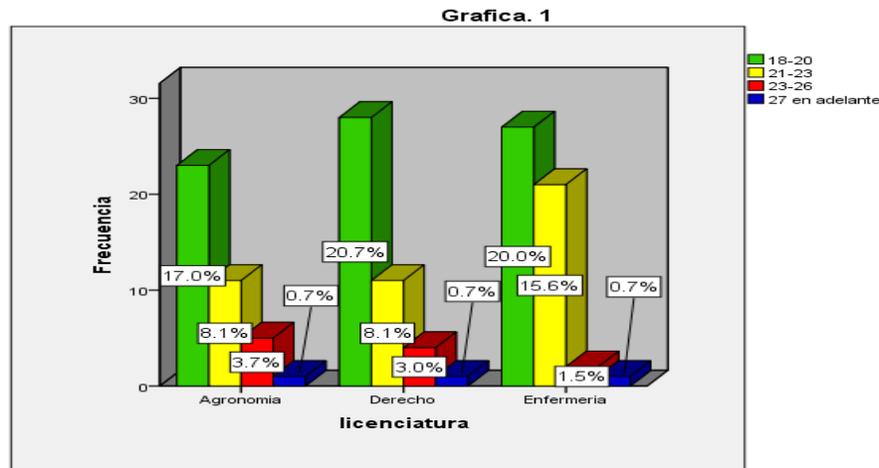
Zumpango, en el ciclo escolar 2018. Límites de estudio: Estudiantes de la Licenciatura en Enfermería, Derecho e Ingeniero Agrónomo del Centro Universitario UAEM Zumpango.

Criterios de inclusión: Que sea alumno oficialmente inscrito en la Licenciatura en Enfermería, en Derecho e Ingeniero Agrónomo en el Centro Universitario UAEM Zumpango, Que el alumno tenga entre 18 y 27 años de edad, Que manifieste su deseo de participar en el estudio, Que firme el formato de consentimiento informado.

Instrumento de Recolección de Datos, el cuestionario es sobre Estilo de vida y Autoestima utilizando la escala de Rosemberg, se integra de 58 preguntas y se divide en los siguientes aspectos: Datos generales, Actividad física y deporte, Recreación, Cultural, Autocuidado, Hábitos alimenticios, Substancias Psicoactivas y Autoestima con la Escala de Rosemberg.

### Resultados:

#### Rangos de edad de los Universitarios encuestados.

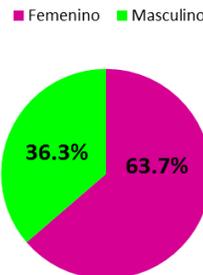


Fuente: Cuadro No. 1

Se puede observar que el mayor porcentaje de alumnos entrevistados de la Licenciatura en Enfermería, Derecho e Ingeniero de Agrónomo en Producción, oscila entre los 18 y 26 años de edad, siendo el menor porcentaje mayor de 27 años lo cual indica que la mayoría de los alumnos entrevistados son jóvenes adultos, de acuerdo a los rangos a nivel nacional que van de los 18 y 24 que corresponde con la edad en que los jóvenes realizan sus estudios de nivel profesional.

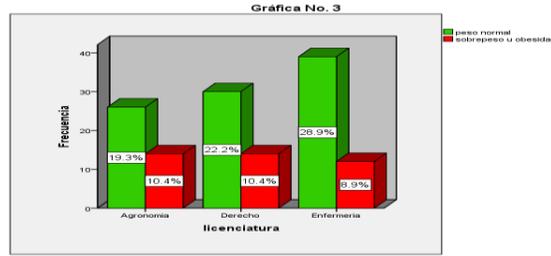
#### Género en los Universitarios que participan en la aplicación de la encuesta.

##### Género



Observamos que en la Licenciatura de Enfermería y Derecho predomina el género Femenino, mientras que; en la carrera de Agronomía, predomina el género Masculino.

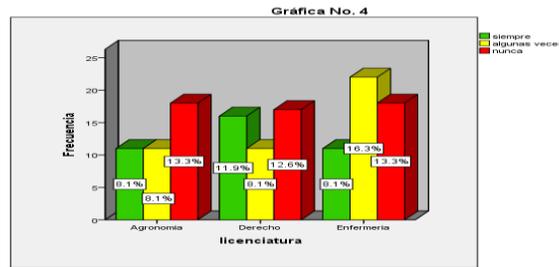
#### Índice de Masa Corporal de los Universitarios de Enfermería, Derecho y para identificar sobrepeso y obesidad.



Fuente: Cuadro No. 3

Observamos que la mayoría de los alumnos entrevistados tienen una condición óptima, por otra parte es considerable que varios de ellos tienen sobrepeso u obesidad en grado 1 y 2, población que debe preocupar a la institución debido a que estos datos indican la posibilidad de un riesgo mayor a su estado de salud en etapas posteriores de su vida.

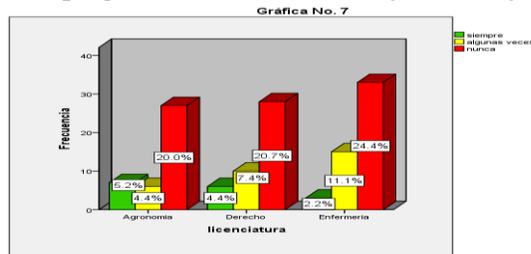
### Universitarios que realizan ejercicio más de una vez a la semana.



Fuente: Cuadro No. 4

Observamos que es bajo el porcentaje de alumnos que realizan ejercicio diariamente siendo los alumnos de Derecho quienes practican más frecuentemente ejercicio, pese a lo que se esperaba, que los alumnos de Enfermería por ser del área de la Salud fuesen quienes practicaran con mayor frecuencia estas actividades así mismo los alumnos de Agronomía y Enfermería fueron quienes obtuvieron el mayor porcentaje en alumnos que nunca realizan ejercicio.

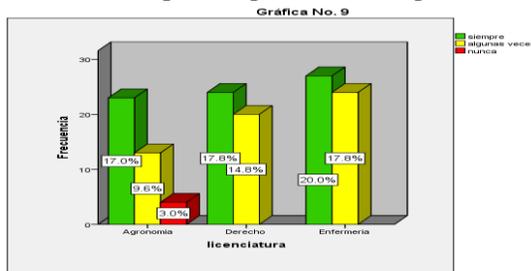
### Universitarios que participan en programas o actividades de ejercicio bajo supervisión de un instructor



Fuente: Cuadro No. 7

Enfermería es la carrera con el porcentaje más bajo, estos datos coinciden con los cuadros 5 y 6 que destacan la falta de ejercicio físico y la falta de ejercicios de relajación, a pesar de que la universidad cuenta con diferentes actividades a las cuales los alumnos pueden integrarse, datos que indican que hace falta mayores incentivos para que los alumnos practiquen ejercicio bajo supervisión.

### Participación de Universitarios que comparten su tiempo libre con familia y amigos.

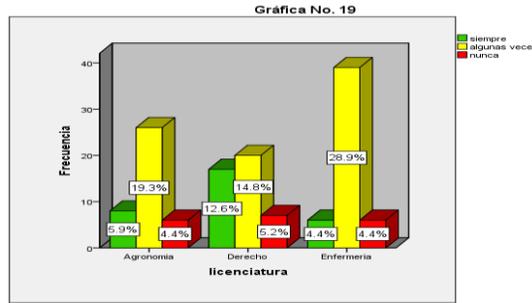


Fuente: Cuadro No. 9

Se observa que el mayor porcentaje de alumnos emplea su tiempo libre en estar con su familia y amigos, considerando que la convivencia familiar y social no solo implica el pasar juntos y conversar cosas sin importancia ni trascendencia, al contrario es donde todos como integrantes de una familia, sino que contamos con amigos con quienes podemos contar como estuvo nuestro día o todas las cosas que pasaron en la casa, en la escuela o incluso situaciones

personales como cuales son nuestros anhelos o temores. Observamos que el estudiante universitario principalmente destina su tiempo libre en estar con la familia, amigos y el trabajo.

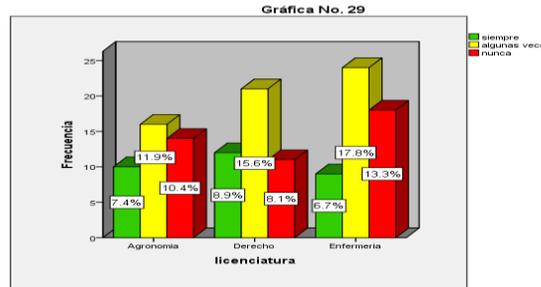
**Universitarios que no acuden a recibir asistencia médica y se automedican**



Fuente: Cuadro No. 19

Observamos que los alumnos en general se auto medican con regularidad en su mayoría, destacando los alumnos de Derecho quienes son los que con mayor frecuencia lo hacen. Los jóvenes a esta edad no le dan importancia a la automedicación y lo ven como una práctica común, sin pensar en las consecuencias que ello trae para su Salud,

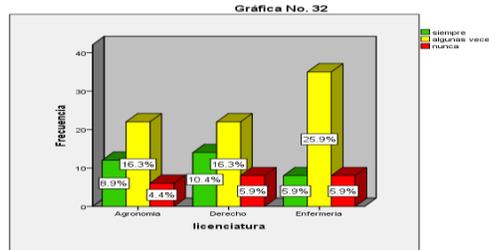
**Universitarios que se preocupan por su alimentación manteniendo horarios para ingerir sus alimentos.**



Fuente: Cuadro No. 29

Observamos que los alumnos de Agronomía y Derecho, mantienen un horario regular en el consumo de sus alimentos que los alumnos de Enfermería, ya que en ellos sus horarios son más variados por sus actividades escolares.

**Universitarios que realizan las tres comidas al día junto con dos colaciones.**



Fuente: Cuadro No. 32

La mayoría d los alumnos cubren lo establecido en la (NOM-043-SSA2-2012) que especifica que si realizas esas comidas establecidas mantienes una alimentación adecuada ya que evita los ayunos prolongados, ansiedad y sobre todo los cambios de humor que provocan dietas estrictas, no obstante debemos aclarar que se desconoce la calidad de alimentos consumidos por los alumnos durante el día.

**PRUEBA DE HIPOTESIS GENERAL.**

HI: La frecuencia con la que los alumnos realizan actividades de recreación repercute en su condición física.

H0: La frecuencia con la que los alumnos realizan actividades de recreación NO repercute en su condición física.

	Peso normal	Sobre peso y Obesidad	Total

Realizas actividades de recreación	Siempre	21 19.0	6 8.0	27 27.0
	Algunas veces	61 63.3	29 26.7	90 90.0
	Nunca	13 12.7	5 5.3	18 18.0
Total		95 95.0	40 40.0	135 135.0

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	69.028a	2	.000
Razón de verosimilitud	68.974	2	.000
Asociación lineal por lineal	36.794	1	.000
N de casos válidos	135		

#### Interpretación:

Como el valor de significancia (valor crítico observado) es  $0.000 < 0.05$  rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, podemos en este caso concluir que la población estudiantil con sobrepeso u obesidad, son los mismos que tienen un menor autocuidado, que aquellos con índice de masa corporal normal.

#### Conclusiones:

Respecto a nuestra hipótesis planteada fue la siguiente “El estilo de vida de los universitarios de las Licenciaturas en Enfermería, en Derecho y en Ingeniero Agrónomo en Producción en el Centro Universitario UAEM Zumpango en el ciclo escolar 2017. Está condicionado por el nivel de autoestima, el grado de sedentarismo, el autocuidado de la salud y por las actividades realizadas en sus tiempos libres.” Los resultados obtenidos a través de las respuestas de los Universitarios, reflejan que la obesidad o sobre peso en los alumnos de las tres se relaciona con una baja autoestima.

Respecto a la H1: podemos en este caso concluir que la población estudiantil con sobrepeso u obesidad, son los mismos que tienen un menor autocuidado, que aquellos con Índice de Masa Corporal normal. Por lo tanto decimos que los universitarios con autoestima baja presentan niveles más elevados de ansiedad y depresión así como una mayor insatisfacción corporal, reflejado con una preocupación por el peso y la silueta y una tendencia negativa al comparar la silueta propia con la de otras personas. Por lo tanto aceptamos la H0: que nos dice que la frecuencia con la que los alumnos realizan actividades de recreación NO repercute en su condición física, no por esto descartamos que sea de igual manera en la condición mental.

La revisión bibliográfica nos demuestra que los jóvenes en general tienen creencias favorables respecto a su salud pero a la vez presentan prácticas no saludables, que si se mantienen con el tiempo se convertirán en factores de riesgo para la salud; pudiendo explicarse este comportamiento porque para los jóvenes estas conductas no son percibidas como de riesgo.

#### Referencias bibliográficas.

1. ARELLANO, R. (2000). *Estilos de Vida en el Perú. Cómo somos y pensamos los peruanos del siglo XXI*. Lima: Consumidores & Mercados.
2. ASTIASARAN, I; MARTÍNEZ, J. (2003). Leche y derivados. En: Alimentos. Composición y Propiedades. Mc Graw Hill-Interamericana de España.
3. AQUERRETA, Y. (2003). Pescados. En ASTIASARÁN I. Y MARTÍNEZ A. Alimentos. Composición y propiedades. Ed. McGraw-Hill-Interamericana. España.
4. BALGUER, I. & PASTOR, Y. (2001). *Un estudio acerca de la relación entre el autoconcepto y los estilos de vida en la adolescencia media*. Serie
5. BADUI, S. (2012). La ciencia de los alimentos en la práctica. Primera Edición. Pearson Educación, México.
6. BECOÑA I., Vásquez, F. & Oblitas, L. (1999). *Promoción de los Estilos de Vida Saludables: ¿Realidad o Utopía?* En: Revista de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Vol. XVII. 2. 170-228

7. BRAVO DE RUEDA, M. (2002). *Relación entre niveles de estrés y satisfacción familiar en trabajadores de una empresa de Lima*. Tesis para optar el Grado de Maestra en psicología en la Universidad de San Martín de Porres.
  8. CARTA DE OTTAWA. Primera conferencia internacional sobre promoción de la salud. Canadá, noviembre 1986. Aquí el término USUARIO no es tomado bajo una connotación economicista sino que se refiere a la persona que recibe un servicio de salud que, como todo servicio, debe ser prestado con garantía de calidad (humana, técnica, científica...) Un servicio. "no se puede almacenar ni repetir pero si redimir". (Decreto 1757 del 94 y Decreto 2309 oct. 2002).
  9. COLIMONCAHL, Martín. Fundamentos de epidemiología. Medellín, 1975. Citado por: LOZADA, María Amparo. Salud ocupacional, la salud ocupacional en la práctica de la salud. Bogotá: ISSASCOFAME, 2001, pg. 27.
  10. DE ROUX, Gustavo citado por URIBE, J. Tulia María. El autocuidado y su papel en la promoción de la salud. Obtenido en internet el 9 de marzo del 2016: <http://tone.udea.edu.co/revista/sep99/autocuidado.htm>.
  11. DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA ESPAÑOLA. (2003). *Alimentación en la Infancia*. Serie en Internet. Disponible en: [http://www.msc.es/Diseno/proteccion\\_Salud/proteccion\\_infancia.htm](http://www.msc.es/Diseno/proteccion_Salud/proteccion_infancia.htm). Recuperado el 28.08.2004
  12. DUNCAN, P. Estilos de Vida. En Medicina en Salud Pública. 1986.
  13. EL AUTOCUIDADO EN LA PROMOCIÓN DE LA SALUD en: La promoción de la salud: una antología. Publicación científica # 557. Washington: OPS. 2006, p. 235
  14. GALLO, L., MONSALVE, O., CASTRO, J., HOPFIT, H. OCHOA, V. (2000). *Participación de las mujeres en el deportes y su rol social en el área metropolitana del Valle del Aburra*. Medellín. Instituto Universitario de Educación Física.
  15. GIL HERNANDEZ A. (2010). Leche y derivados lácteos. En: Tratado de Nutrición. Tomo 2. Composición y Calidad Nutritiva de los alimentos. Editorial Panamericana.
  16. HERNANDEZ, M. y SATRES, A. (1999). Tratado de Nutrición. Ediciones Díaz de Santos.
  17. INFIESTA, J., BIMELLA, J.; GARRUCHO, G. & MARCH J. (2004). *Estilos de Vida y Juventud*. Serie en Internet. Disponible en: [www.ilo.org/public/spanish/region](http://www.ilo.org/public/spanish/region). Recuperado el 10 de febrero del 2016.
  28. JIMÉNEZ, D. C. (2015). Hábitos de lectura en estudiantes de México, 2000-2012. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* ISSN: 2007-2619, (11).
-

# Modelo de desarrollo competitivo para Azucarera Valdez y su impacto en la matriz productiva sectorial y del Ecuador

Edgar Italo Mendoza Haro<sup>1</sup>, Hiram Marquetti Nodarse<sup>2</sup>

**Resumen**—Compañía Azucarera Valdez S.A. (CAVSA) acumula experiencias en el sector agroindustrial ecuatoriano desde hace 135 años y forma parte indisoluble de la cultura azucarera nacional y del Cantón Milagro. Se elabora un modelo de gestión económica basado en la diversificación de sus productos y derivados que permitan incrementar su rentabilidad, insertándose de forma proactiva en la matriz productiva del Ecuador. Se tuvo acceso a la información estadística de la empresa, el análisis de la referida data se combinó con la información disponible en artículos científicos, a fin de diagnosticar el modelo competitivo actual y planes para la mejora continua. El resultado combina los datos de productividad y el análisis del comité de expertos.

Se concluye que el modelo de desarrollo competitivo actual tiene poca presencia dentro de la matriz productiva del país. Eslabón que debilita su cadena de valor y no permite su crecimiento económico por falta de competitividad.

**Palabras clave**—CAVSA, PIB, Modelo competitivo, Matriz productiva

## Introducción

La investigación responde al desarrollo de la línea de Investigación: Política Económica y Social del Ecuador, dicho esfuerzo pretende interrelacionar varios aspectos: el académico y empresarial de los principales factores que amenazan y afectan al sector azucarero, resaltando el modelo de desarrollo competitivo para CAVSA y su impacto en la matriz productiva sectorial y del Ecuador.

El desarrollo del proceso de industrialización significó un impulso adicional al desarrollo de la industria azucarera, ya que propició la ampliación de la base mecánica y tecnológica de la agroindustria, y la construcción de nuevas instalaciones para la producción de subproductos de la caña, entre otros (Marquetti, 2016).

La globalización a nivel mundial se va tornando en un ambiente más competitivo y rezagando a muchas industrias que no se ajustan a su ritmo, por lo cual a diario se torna en un campo más hostil para aquellas que no realizan cambios en sus estructuras tecnológicas e innovan permanentemente sus procesos. Los cuales requieren modelos y herramientas nuevas, que las proyecten a ser eficientes para cumplir dichos objetivos.

La propuesta coadyuvará al fortalecimiento del sector azucarero a partir de lograr resultados productivos de mayor valor agregado. De tal forma, convertir a la organización industrial en un referente de la industria azucarera ecuatoriana mediante el aprovechamiento eficiente de sus recursos. En ese sentido, tomando en consideración el proceso de cambio del patrón de especialización productiva de la economía que se propuso en el año 2012 (SENPLADES, 2012).

El módulo de evaluación de desempeño de la cosecha de caña de azúcar, se integra con varias tecnologías, como la red neuronal artificial, la cual realiza un análisis integral, para evaluar el rendimiento de corte, limpieza y otros factores para la cosecha de caña de azúcar. (Ma, 2002).

## Formulación del Problema

La falta de competitividad actual de la CAVSA está afectando de forma negativa a la matriz productiva sectorial y la del Ecuador, se hace imprescindible buscar alternativas que permitan fortalecer y optimizar la productividad de la organización industrial, para mejorar las ventas de sus productos derivados, mejorando su rentabilidad.

## Objetivos

Elaborar un modelo de desarrollo competitivo para incrementar la productividad de organización industrial, mediante la creación de: la matriz productiva y una herramienta de inteligencia artificial (RNA) orientadas al desarrollo de nuevos productos y sus derivados.

<sup>1</sup> Director de mantenimiento industrial en Compañía Azucarera Valdez S.A.(CAVSA), Docente de la Facultad Ciencias de la Ingeniería. Universidad Estatal de Milagro UNEMI, email: [emendozah@unemi.edu.ec](mailto:emendozah@unemi.edu.ec) ; [edgaritalo@gmail.com](mailto:edgaritalo@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidad de La Habana. Licenciado en economía política, La Habana, febrero de 1981. Labora como profesor titular y consultor en el Centro de Estudios de la Administración Pública Cubana, institución que forma parte de la Universidad de la Habana. Obtuvo el título de doctor en ciencias económicas en el verano de 1999. email: [marquetti@ceap.uh.cu](mailto:marquetti@ceap.uh.cu)

### Novedad Científica

Se expresa en la utilización de herramientas, a través el desarrollo del modelo competitivo y RNA aplicadas a la parte agroindustrial de la industria azucarera mediante la utilización de un software matemático (Matlab), conformado por matrices para diagnosticar y predecir la productividad en la CAVSA

#### Hipótesis.

Si en CAVSA. Se realizará una gestión económica competitiva y diversificada; se estaría contribuyendo a mejorar su rentabilidad en el mercado interno y externo, insertándose proactivamente en la matriz productiva del Ecuador a través de sus derivados, potenciando el desarrollo de la agroindustria azucarera del país.

### Descripción del Método

#### Estudio del caso

La investigación estuvo contextualizada en la CAVSA en la Provincia Guayas del Ecuador donde se tuvo acceso a la información estadística histórica tanto de la parte agrícola y como de la fabril. El análisis de la referida data se combinó con la información disponible en artículos científicos, otras fuentes bibliográficas y expertos a fin de diagnosticar el modelo competitivo actual y los planes de mejora. Este proceso se dividió en tres etapas resumidos en la Figura 1

Para el diagnóstico de la competitividad actual, se utilizó una herramienta, la metodología del polígono de diagnóstico de productividad (TABARES LOURIVAL, 2000). En donde participaron los técnicos de la organización agroindustrial relacionados con los procesos productivos.

#### Análisis del caso

La investigación es mixta, combina lo cualitativo con lo cuantitativo, explica y busca la razón de los hechos, estableciendo relaciones de causa- efecto. (Sampieri, 2010). Combina lo documental, en cuanto a citas bibliográficas, revistas, artículos y la información estadística de la parte agrícola y fabril para diagnosticar el problema de la investigación y el diagnóstico del modelo competitivo actual, ambas se relacionan y complementan. Así como menciona (Zorrilla, 1993), que la investigación mixta es aquella que participa de la naturaleza de la investigación documental y de la investigación de campo.

Se sustenta en el método filosófico general dialéctico-materialista: que permitió la cientificidad en el enfoque metodológico, fundamento filosófico que fue esencial en la concepción de las redes RNA previstas en el objetivo de esta investigación. Se ha seleccionado dicha metodología debido, a que inicialmente se partió de datos históricos de los últimos once años en el área de cosecha, en cuanto a los niveles de producción de toneladas de caña de azúcar, niveles climáticos y constitución de la caña de azúcar.

### Resultados:

La combinación de los datos de productividad, la revisión de la literatura y el análisis en comité de expertos permitió elaborar un modelo de desarrollo competitivo basado en etapas que se resumen en la Figura 1.



Figura 1. Elementos constitutivos del modelo de desarrollo competitivo en CAVSA basado en etapas.

Fuente: elaboración del autor

En la primera etapa del modelo, se evidencian las fortalezas y debilidades del sistema actual de gestión (recursos humanos, ambiental, tecnologías y su funcionamiento económico), realizando un diagnostico inicial que nos permitirá proyectarnos para construir el modelo de desarrollo competitivo

En las siguientes etapas, en donde se incluyeron técnicos de la parte agrícola, fabril y gerencial focalizaron su atención en cuatro aspectos claves para la empresa. La mejora del sistema productivo, generación de mano de obra capacitada en relación armónica con el patronato, eliminación de déficit económico, sustentabilidad ambiental y un mejor vínculo con la comunidad.

Dos elementos claves del modelo de competitividad y de diversificación son: la producción de etanol para la mezcla con gasolina y la producción de energía eléctrica mediante el bagazo. Cada hectárea de caña rinde entre 5.000 y 6.000 litros de etanol anhidro, que es el producto para formar la mezcla del combustible (5% de alcohol y 95% de gasolina extra) para producir la gasolina Ecopaís (85-88 octanos). Esta gasolina fue introducida al mercado ecuatoriano en 2010 (Orozco Mónica, 2018). como alternativa para reducir las emisiones de dióxido de carbono. Participar en este mercado permite la utilización de 70.000 ha. de cultivos de caña. Otra fuente de diversificación que aporta a la matriz productiva del Ecuador es la energía eléctrica a través del bagazo, subproducto de la molienda que se transforma en 27 MWh (aprox.). En este proceso se usan calderos y convertidores que generan energía limpia para reemplazar el uso de búnker en la producción del azúcar.

Considerando que la facturación promedio de CAVSA durante sus últimos cinco años fue de aproximadamente \$150'000,000, equivalentes al 33% del PIB (\$457'045,000) del sector y un 0.34% a nivel nacional (www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional, 2017). Se considera que esta empresa puede impactar con su modelo de gestión a la competitividad del sector azucarero.

La herramienta predictiva que se empleó en la investigación se divide en dos etapas: la primera en la recolección y adecuación de la información estadística obtenida durante los últimos 11 años y el procesamiento de los datos en la hoja de Excel ver Tabla 1. La segunda procesa la información obtenida de los históricos como entradas para inferir una salida a través de una RNA mediante el software MATLAB (versión R2018a) mediante el entrenamiento de (RNA) Subiros (1995). Las variables para las redes fueron: dependientes-salida (predicción de las TM de caña/zafra) e independientes-entradas (temperaturas mínimas(°C), máximas(°C), oscilación térmica(°C), precipitación anual (mm), heliofanía anual (mm), humedad relativa (%), evaporación anual (mm) y hectáreas de caña sembradas). que ofrece una interfaz para pronósticos de productividad.

**Tabla 1:** Información Estadística de Cosecha CAVSA

AÑO	TEM MAX [°C]	TEM MIN [°C]	OSC [°C]	PRECIP [mm]	HELOFANIA [Horas]	HUMEDAD [%]	EVAPORA [mm]	HECTAREAS [Ha]	TONELADAS [Tn]
2018	29,80	22,20	7,90	969,10	643,90	79,00	1.115,30	24.023,00	0,00
2017	30,42	22,84	7,60	2.232,00	733,20	81,00	1.184,40	22.518,02	1.796.591,86
2016	30,63	22,93	7,70	1.318,80	861,60	81,00	1.212,00	23.434,65	2.020.471,99
2015	30,60	23,40	7,20	1.244,40	807,60	80,00	1.177,20	16.862,25	1.786.515,35
2014	30,14	22,60	7,50	1.161,60	722,40	80,00	1.171,20	19.247,16	1.845.955,33
2013	26,36	21,89	8,00	1.030,80	703,20	80,00	1.186,80	20.804,62	1.720.344,91
2012	25,75	22,08	8,20	2.078,40	876,00	79,00	1.118,40	18.692,12	1.629.832,97
2011	26,90	21,99	8,10	912,00	910,80	78,00	1.220,40	19.776,46	1.627.735,15
2010	29,82	22,10	7,70	1.348,80	681,60	82,00	1.117,20	18.198,48	1.423.312,37
2009	30,17	22,04	8,10	1.137,60	976,80	79,00	1.327,20	20.962,94	1.336.962,60
2008	29,68	21,97	7,70	2.086,80	856,80	80,00	1.244,40	20.295,62	1.433.157,11
2007	30,63	21,67	8,10	979,20	856,80	80,00	1.266,00	18.419,51	1.480.263,50
MAX	30,63	23,40	8,20	2.232,00	976,80	82,00	1.327,20	24.023,00	2.020.471,99
MIN	25,75	21,67	7,20	912,00	643,90	78,00	1.115,30	16.862,25	1.336.962,60

Fuente: Elaboración del autor.

Se procedió de manera sistemática a subir la información de las variables, a través del sistema de entrenamiento propio de MATLAB, se obtuvo el aprendizaje de la red, obteniendo como resultado las toneladas de caña de los últimos once años de forma predictiva, comparándolo con los datos reales de las toneladas de caña del periodo investigado. Se observa que los datos reales y de la red, son similares y su margen de error está dentro de lo permisible. Corroborando que las RNA, son herramientas eficaces para la industria azucarera. Observar figuras 2 y 3

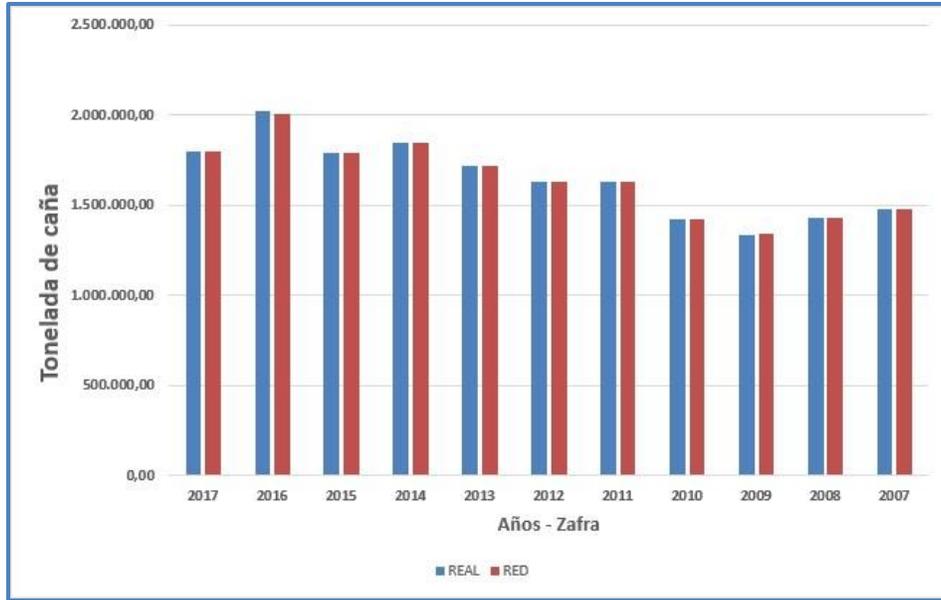


Figura 2. Comparativo Real Vs Red producción de caña en CAVSA, últimos 11 años. Fuente. Elaboración del autor.



Figura 3. Error comparativo Real Vs Red de la producción de caña en CAVSA, últimos 11 años. Fuente: Elaboración del autor.

La predicción de la producción agrícola de caña, toneladas métricas (TM) y producción de azúcar (TM) empleando las RNA resultó ser confiable. Al ser contrastados los pronósticos de la producción agrícola mediante la RNA y los obtenidos por el método tradicional de aforo (realizado por los técnicos del departamento de cultivo y cosecha) para la producción agrícola del año 2018 se obtuvo un error del 1,56% (experto 1.979.783 TM vs. RNA 1.948.950 TM) mostrados en la figura 4. El margen de error se considera aceptable y a la herramienta como eficaz para la industria azucarera. Es una herramienta diferente que servirá de referencia a la CAVSA

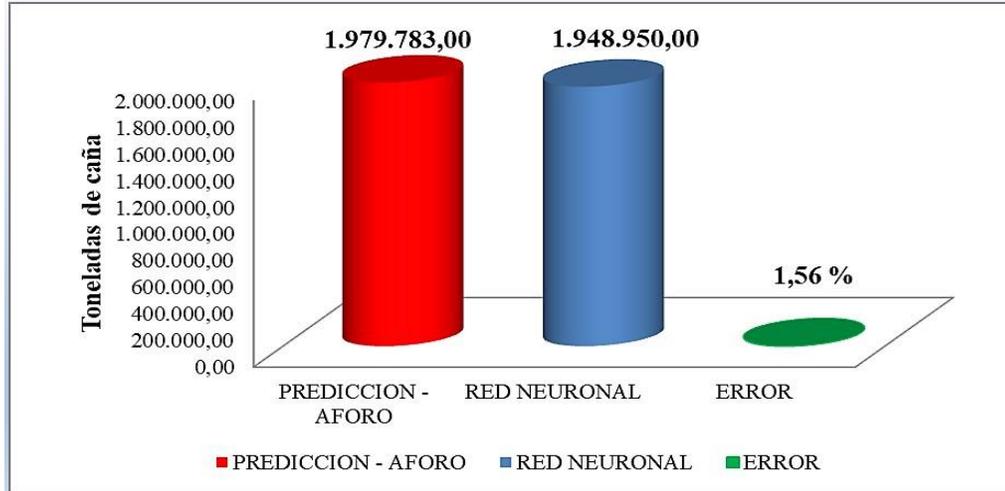


Figura 4 Predicción año 2018.  
Fuente: Elaboración del autor.

De acuerdo con la efectividad de la RNA, se logró predecir para el año 2018 las toneladas de caña que se van a obtener, comparándolo con la predicción-Aforo, lo cual se comprueba la magnitud de predicción. El software (MATLAB) trae como herramienta un interfaz, dicha ayuda permitió interactuar con la red de manera amigable sin necesidad de abrir el programa, para ingresar los datos en las distintivas variables dependientes, como se muestran en la Figura 5.



Figura 5. Interfaz Red Neuronal “AGRICOLANETWORK”.  
Fuente: Elaboración del autor.

### Conclusiones

El modelo de desarrollo competitivo actual de CAVSA, tiene poca presencia dentro de la matriz productiva del Ecuador. Eslabón que debilita su cadena de valor y no permite su crecimiento económico por falta de competitividad, que la obliga a diversificarse a través de sus derivados.

Los ejemplos actuales de diversificación mediante la producción de etanol anhidro y de energía eléctrica en la CAVSA y de su representatividad en el sector cañicultor ecuatoriano pueden influir positivamente en la mejora de la matriz productiva del sector y del país.

CAVSA, de acuerdo con los datos recopilados del Cantón Milagro y su aporte a la matriz productiva regional es de aproximadamente \$150'000,000. (facturados durante el año 2017). Equivalente al 33% aproximadamente del PIB \$457'045,000. y un 0.34% a nivel nacional. Siendo una empresa importante para el crecimiento regional del país.

En base a los resultados, se determinó que las RNA son modelos predictivos eficaces, herramienta que serviría para interactuar con modelos de aprendizajes de los procesos agroindustriales. obteniéndose información confiable para optimizar recursos en la industria azucarera.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación pueden tomar como base los resultados de la presente investigación para experimentar e involucrar los procesos agroindustriales equivalentes de otras empresas, para predecir la producción de azúcar y sus derivados que servirían como guía para presupuestar la cantidad de caña cosechada y producción de azúcar.

### Referencias

- Ma, F. L. (2002). Knowledge Acquisition Based on Neural Networks for Performance Evaluation of Sugarcane Harvester. 4-7.
- Marquetti, H. (2016, DICIEMBRE 13). *El desarrollo económico local en Cuba*. La Habana, Cuba. Retrieved from file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Desarrollo-EconomicoLocalCuba.pdf
- Orozco Mónica. (2018, Agosto 06). Ecopaís es la gasolina con más demanda. *El Comercio*, pp. <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecopaís-gasolina-demanda-subsidios-combustibles.html>.
- Sampieri, D. R. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- SENPLADES. (2012). *Transformación de la Matriz Productiva. Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano*. Quito: Ediecuatorial.
- Subiros, F. (1995). El cultivo de Caña de Azúcar. *Editorial Universidad Estatal a Distancia.*, 441.
- TABARES LOURIVAL. (2000). *ADMINISTRACIÓN MODERNA DEL MANTENIMIENTO*. Recuperado el 26 de 12 de 2018, de <https://soportec.files.wordpress.com/2010/06/administracion-moderna-de-mantenimiento.pdf>
- www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional. (2017). *Aporte porcentual de los Cantones del Guayas al PIB*.
- Zorrilla, A. (1993). Introducción a la metodología de la investigación. *Aguilar Leon y Cal, Editores, 11ª Edición.*, 43.

### Notas Biográficas

El **Mba. Italo Mendoza Haro** Ingeniero mecánico Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL-Ecuador) 1984, Maestría en Administración y Dirección de Empresas- Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (UTEG), 2008; Matriculado en la actualidad en un Doctorado (PhD) en Ciencias Económicas-Universidad de la Habana (UH)-CUBA. Desde marzo de 2017. Labora en Compañía Azucarera Valdez como Director de Mantenimiento desde 1993. Docente a Medio tiempo en la Universidad Estatal de Milagro desde el 2008

El **PhD. Hiram Marquetti Nodarse** La Habana 1956. Es Licenciado en Economía Política, La Habana, febrero de 1981. Ha cursado un número importante de cursos y estudios de postgrado, tanto en Cuba como en el exterior. Labora como profesor titular y consultor en el Centro de Estudios de la Administración Pública Cubana, institución que forma parte de la Universidad de la Habana. Obtuvo el título de doctor en ciencias económicas en el verano de 1999. Ha impartido e imparte docencia de pregrado y posgrado en: Administración Financiera Internacional, Administración Estratégica Internacional, Ambiente de Negocios Internacionales, Cadenas Productivas Globales y su Impacto, Economía Política, Economía para la Creación de Negocios, Economía y Cultura y su Impacto en los Negocios Internacionales, Economía Internacional, Estructura Económica Internacional, Relaciones Económicas Internacionales, Finanzas Internacionales, Competitividad y Geoeconomía, Dirección Estratégica de los Emprendimientos, Escenario Regionales de Negocios, Economía para la Toma de Decisiones, Gestión de Negocios Internacionales Innovación y Gestión Estratégica de Negocios Internacionales, Integración Económica, Inversión Extranjera y Riesgo País,

## Afirmación de identidad y exploración étnica en mujeres indígenas

Dra. Santa Magdalena Mercado Ibarra, Dra. Claudia García Hernández, Mtro. Javier Alejandro Cuestas Caza,  
Marisol Esquivel Espinoza, Sonia Guadalupe Montoya Villa

### Resumen

**La identidad étnica está relacionada con el sentido de pertenencia a un grupo social, su lengua, religión, prácticas, símbolos culturales, valores, sus costumbres, su cosmovisión. La mujer juega un papel relevante en la transmisión de estos elementos de gran significado. La presente investigación está alineada al Objetivo de Desarrollo Sostenible 10, de manera que el objetivo fue evaluar la identidad étnica de mujeres indígenas del sur de Sonora, se utilizó la Escala de Identidad Étnica Multigrupo de Phinney (1992) y se encontró que si bien el 100% de las mujeres expresan estar conscientes de sus raíces étnicas, sienten orgullo de pertenecer, solo el 15% se ha dedicado a conocer más sobre la historia, tradiciones y costumbres de su grupo étnico, por lo que es importante emprender acciones que promuevan un mayor conocimiento. Publicación financiada con recurso de PFCE 2019**

### Introducción

A mediados de la década de los setenta el discurso oficial retrata a las mujeres indígenas como heroínas, abnegadas, pero a fin de cuentas víctimas de los hombres o de la sociedad nacional en su conjunto (Sánchez y Goldsmith, 2010).

En un sistema cultural, etnicidad involucra lenguaje, religión, creencias y prácticas, normas y valores institucionales, estilos de expresión y preferencia de comidas (Guitart, Rivas y Pérez, 2011). La etnicidad se refiere específicamente a la diversidad de culturas. Su uso ha surgido como remplazo a la palabra raza. Este concepto está relacionado directamente con el concepto de identidad étnica (Bello y Rangel, 2000).

La identidad étnica pertenece a la identidad social, esto es debido a que el autoconcepto o la opinión que se tiene sobre sí mismo es influenciado por la pertenencia a algún grupo social de cualquier tipo, como religioso, deportivo, lingüístico, nacional o étnico. De acuerdo con esto, la identidad étnica es el sentirse pertenecientes e identificarse a un determinado grupo étnico. El sentimiento de pertenecer puede modificarse o cambiar a lo largo del desarrollo humano. (Guitart, Rivas y Pérez, 2011).

El proceso por el cual se desarrolla la identidad étnica es considerado como un fenómeno psicosocial, facilitando argumentos apropiados para explicar las interacciones que se dan en los grupos de las diferentes categoriales grupales de la sociedad, en las cuales pueden existir impactos en el proceso de desarrollo de la identidad de la persona por cuestiones de apariencia, etnicidad o el estatus fuera del grupo. La participación en una herencia cultural, un sentido de las relaciones sociales y de los símbolos culturales se encuentran presentes en la gran parte de definiciones de la identidad cultural. La identidad étnica tiene como base un sentido subjetivo de compromiso con los valores culturales, roles y herencia que son presentados por los miembros de un grupo étnico, no sólo en los rasgos físicos. Está relacionada con el conocerse así mismo, la pertenencia personal como miembro de un grupo étnico y el subsecuente conocimiento, comprensión, valores, conductas y sentimientos que poseen participación directa en el sentimiento de pertenecer. (Bartolomé, Cabrera, Espín, Sorribas, Marín, Rodríguez, Sandín y Sabariego, 2000).

Las personas forman parte de varios grupos, así mismo tienen varias identificaciones sociales. El conjunto de todas las identificaciones constituyen la propia identidad. La identidad étnica se plantea en relación de cómo un miembro se coloca en comparación con un grupo étnico de referencia. Se fundamenta en la percepción de las relaciones autoacordadas, por los miembros del grupo étnico de referencia y por el grupo cultural que domine (Espín, Marín, Rodríguez y Cabrera, 1998).

Las autoridades tradicionales indígenas que se encargan de representar a sus comunidades, demandan que se les reconozca sus derechos y es que se reconozcan a sus autoridades como interlocutores con las instancias

gubernamentales, en sus tres niveles de gobierno. Las comunidades piden que se les distinga sus usos y costumbres, mostradas en sus formas de organización tradicional. Como derecho a su propia identidad deben reconocerse plenamente los derechos de los pueblos para que se reconozca su cultura (Sámano-Rentería, 2005).

Cabe resaltar que las comunidades indígenas tienen algunas costumbres y tradiciones que no son bien vistas por la cultura occidental. La mujer indígena suele no ser protagónica en participaciones sociales políticas. Los hombres son los que se hacen cargo de participar en asambleas comunitarias y en ellos recaen los cargos que les son designados por la comunidad. En cambio, la mujer es la que se hace cargo de la casa, la alimentación y de los hijos, limitándola en muchas actividades sociales y económicas, ya sea dentro o fuera de la comunidad. En la medida de que estas comunidades obtengan un conocimiento más extensas de otras costumbres existe la posibilidad de que admitan que son convenientes para ellos. La autonomía les permite elegir los cambios que tomaran, estos cambios no se les debe imponer desde afuera (Sámano-Rentería, 2005).

Las mujeres indígenas juegan un papel importante dentro de sus comunidades en cuanto a la transmisión intergeneracional de sus tradiciones espirituales, la historia de sus pueblos, su filosofía y en la defensa de la tierra, el territorio y los recursos naturales. La mayor parte del patrimonio cultural de las comunidades indígenas, tomando en cuenta conocimiento de la medicina, las propiedades de las plantas, semillas y hierbas medicinales; lo que brinda la vida animal, las tradiciones orales, los diseños que se aplican en las artes visuales, las cerámicas y textiles que incluyen símbolos ancestrales; ha sido preservado gracias al empeño de las mujeres (CLADEM).

Al no poder participar en actividades sociales, por las costumbres propias de cada comunidad, las mujeres indígenas se han dispuesto a discutir cuáles son las costumbres y tradiciones que quieren conservar a las nuevas generaciones y cuáles necesitan ser cambiadas o adecuadas. Estas costumbres o tradiciones requieren ser cambiadas por el simple hecho de atentar contra la dignidad y los derechos de la mujer indígena (Ruiz, 2010).

En el estado de Sonora habitan aproximadamente 2 662 480 personas, de los cuales 1 339 612 son hombres y 1 322 868 mujeres. 60 310 personas de 5 años y más que hablan lengua indígena, de las cuales 27 056 son mujeres, que representan 2.3% de la población femenina total de 5 años y más de edad. Bácum Guaymas y San Ignacio Río Muerto son los municipios de la región sur de Sonora donde se encuentra más porcentaje de población de mujeres indígenas, al igual que mujeres hablantes de lengua indígena (INEGI, 2012).

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros que la suscribieron, esto es una oportunidad para América Latina y el Caribe, ya que incluye temas altamente prioritarios para la región, como la erradicación de la pobreza extrema, la reducción de la desigualdad en todas sus dimensiones. El conocimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una herramienta de planificación y seguimiento, constituirán un apoyo para cada país en su senda hacia un desarrollo sostenido, inclusivo y en armonía con el medio ambiente, a través de políticas públicas e instrumentos de presupuesto, monitoreo y evaluación (CEPAL, 2019).

Existen enormes brechas por baja productividad, infraestructura deficiente, segregación y rezagos en la calidad de los servicios de educación y salud, persistentes brechas de género y desigualdades territoriales y con respecto a las minorías, y un impacto desproporcionado del cambio climático en los eslabones más pobres de la sociedad (CEPAL, 2016).

La comunidad internacional ha logrado pocos avances en las regiones más vulnerables, sigue aumentando desigualdades y grandes disparidades en el acceso a los servicios sanitarios y educativos y a otros bienes productivos (PNUD, 2016).

Además, a pesar de que la desigualdad de los ingresos entre países ha podido reducirse, dentro de los propios países ha aumentado la desigualdad. Existe un consenso cada vez mayor de que el crecimiento económico no es suficiente para reducir la pobreza si este no es inclusivo ni tiene en cuenta las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental (PNUD, 2016).

La presente investigación está alineada a uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), es decir el Objetivo 10 que se refiere a la reducción de la desigualdad en los países, mismo que enfatiza su atención en las necesidades de las poblaciones desfavorecidas y marginadas. Así mismo esta direccionado a la meta 10.2 que establece que de aquí a 2030, se lograra potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición. Así también con la meta 10.3 que habla sobre las garantías para la igualdad de oportunidades y reducir la desigualdad de resultados, incluso eliminando las leyes, políticas y prácticas discriminatorias y promoviendo legislaciones, políticas y medidas adecuadas a ese respecto.

Se agradece la labor de Grameen de la Frontera, una organización de la sociedad civil que busca fortalecer a las mujeres y sus comunidades a través del diseño, ejecución y evaluación de programas de desarrollo económico y social. Beneficia a comunidades rurales y grupos indignas del sur de Sonora, pretendiendo que estos se vuelvan participativos, unidos, saludables y autosuficientes, identificando necesidades y problemáticas de las comunidades. De igual modo, trabajan en desenvolver y fortalecer habilidades de liderazgo en mujeres para que sean representantes de su propio desarrollo.

Por lo que el objetivo fue evaluar la identidad étnica en mujeres indígenas del sur de Sonora con el propósito de promover la conservación de las costumbres y tradiciones.

### **Metodología**

Se describen a continuación los participantes, los instrumentos y los procedimientos que se utilizaron para lograr los objetivos de esta investigación.

### **Participantes**

La población estuvo compuesta por 40 mujeres de comunidad indígena del sur de Sonora, cuya edad estuvo comprendida entre los 29 a los 63 años, la edad promedio fue de 45 años de edad. El muestreo fue no probabilístico intencional.

### **Instrumento**

Se utilizó la Escala de Identidad Étnica Multigrupo de Jean S. Phinney (1992), versión en español que consta de 12 ítems, la cual fue aplicada a una muestra de 631 estudiantes Mexicanos, que van de los 17 a los 40 años, los resultados apoyan la consistencia interna de la medida que apuntan a una estructura de dos factores de la identidad étnica: la afirmación o identificación étnica y la exploración étnica. El presente instrumento consta de cuatro opciones de repuesta tipo Likert, Nunca, Casi Nunca, Casi siempre, Siempre. El Factor 1 agrupa los ítems 3, 5, 6, 7, 9, 11 y 12 y puede ser denominado “afirmación e identificación étnica”. El Factor 2 agrupa los ítems 1, 2, 4, 8 y 10 y se denomina “exploración étnica”. La escala muestra una consistencia adecuada en los dos grupos, especialmente en los indígenas que obtienen Alfas de Cronbach de .87, .83 y .78. (Tabla 1).

Tabla 1. Coeficientes de consistencia interna de la Escala y sus subescalas por grupo étnico.

	<b>Indígenas</b>	<b>Mestizos</b>
	N= 301	N= 330
<b>Escala</b>	<b>Alpha de Chronbach</b>	
<b>Identidad étnica</b>	.87	.80
<b>Afirmación étnica</b>	.83	.76
<b>Exploración étnica</b>	.78	.71

Fuente: Guitart, (2010). *Coeficientes de consistencia interna de la Escala y sus subescalas por grupo étnico*, p. 410.

**Procedimiento**

La recogida de datos se realizó de manera individualizada, la participación fue totalmente voluntaria; se enfatizó la confidencialidad de la información en las reuniones de emprendimiento de mujeres que se realiza cada catorcena, el tiempo utilizado para la aplicación fue de aproximadamente 20 minutos en dos sesiones. Los datos recogidos fueron codificados y analizados cuantitativamente utilizando el programa estadístico computarizado SPSS.

**Resultados**

Como se puede apreciar en la figura 1, en el factor de afirmación de la identidad étnica 100% de las mujeres respondieron “Muy de acuerdo y De acuerdo” en las afirmaciones relacionadas con pertenecer a la etnia, en la cual expresan estar conscientes de sus raíces étnicas, sienten orgullo al pertenecer a ella, por otro lado, el 67% participan en los eventos tradicionales de su comunidad. Mientras que solo 1% de las participantes sienten poca identificación en la etnia a la cual pertenecen.

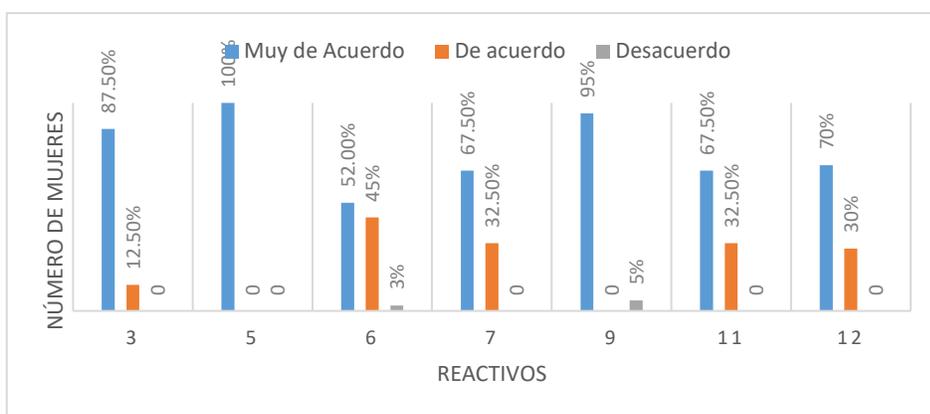


Figura 1. Factor de Afirmación de Identidad étnica (porcentaje)

Elaboración propia

Se puede observar que en los reactivos relacionados con la exploración étnica hubo alguna variación de respuestas, “Exploración étnica” varían más las respuestas, en donde 90% personas asisten a las celebraciones o preguntan más acerca de sus raíces y lo que estas significan, el 75% está muy de acuerdo en participar activamente en las tradiciones de su grupo étnico como por ejemplo de su música, comida, idioma y se sienten agusto cuando participan con sus amigos en las celebraciones, el 67.50% ha reflexionado en cómo es su vida por el hecho de

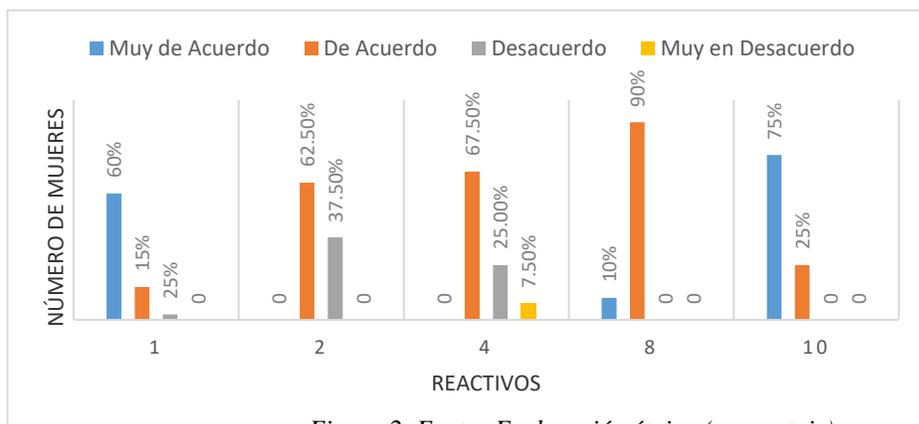


Figura 2. Factor Exploración étnica (porcentaje)

Elaboración propia

pertenecer a su grupo étnico, el 15% han dedicado a conocer más sobre la historia, tradiciones y costumbres de su grupo étnico, celebraciones tradicionales de la comunidad

### Conclusiones y Recomendaciones

El pobre crecimiento económico mundial, las desigualdades sociales y la degradación ambiental caracterizan desafortunadamente nuestra realidad actual, y sin duda representa un desafío enorme, por lo que es imperativo cambiar hacia un paradigma que priorice el desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo (CEPAL, 2016).

Después de observar los resultados del estudio anterior se podría inferir en retomar acciones o programas para la conservación de las costumbres y tradiciones de la comunidad, así como también la preservación de la lengua materna, dentro de este estudio encontramos una comunidad en donde conocen y están de acuerdo de pertenecer a una comunidad indígena, ya que en la escala de “Afirmación e identificación étnica” se puede concluir que las mujeres se sienten fuertemente ligadas con su etnia y se sienten felices de pertenecer a la misma, mientras tanto en la escala de “Exploración étnica” las respuestas variaron mucho, se puede concluir que algunas mujeres necesitan informarse más acerca de sus raíces.

La conciencia de la propia identidad étnica va más allá en el plano emocional, en el desarrollo de lazos afectivos con el grupo así como proximidad psicológica (Espín, Marín, Rodríguez y Cabrera, 1998).

Uno de los aspectos que debe ponerse especial atención es la defensa de su lengua que es un elemento esencial de la cultura y la identidad de los pueblos. Hasta ahora se ha pretendido a través de la educación formal la imposición de un lenguaje único que violenta sin duda contra las lenguas propias de los pueblos, como plantea Sámano-Rentería (2015) al desaparecer una lengua no sólo se pierde el lenguaje diverso sino se pierde una cultura, una forma de ver el mundo y una forma de expresarse de manera diferente, por lo que estas políticas de etnicidad deben ser seriamente reconsideradas.

### Referencias bibliográficas

- Bartolomé, M., Cabrera, F., Espín, J. V., Sorribas, J., Marín, M. A., Rodríguez, M., Sandín, M. P., Sabariego, M. (2000). La construcción de la identidad en contextos multiculturales. España: Secretaria General Técnica.
- Bello, A. y Rangel, M. (200). *Etnicidad, "raza" y equidad en américa latina y el caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/31450/S008674\\_es.pdf?sequence=2](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/31450/S008674_es.pdf?sequence=2)
- Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2016). Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. México: Periodo de sesiones de la CEPAL. Recuperado de: <https://periododesesiones.cepal.org/36/es>
- Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2019). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales. CEPAL. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40155-la-agenda-2030-objetivos-desarrollo-sostenible-oportunidad-america-latina-caribe>
- Comité de América Latina y El Caribe para la Defensa de los Derechos de la Mujer (CLADEM). (s.f.) *La participación de las mujeres indígenas en la conservación del patrimonio cultural*. Paraguay: CLADEM. Recuperado de: [https://www.ohchr.org/Documents/Issues/IPeoples/EMRIP/CulturalHeritage/CLADEM\\_sp.pdf](https://www.ohchr.org/Documents/Issues/IPeoples/EMRIP/CulturalHeritage/CLADEM_sp.pdf)
- Espín, J. V., Marín, M. A., Rodríguez, M. y Cabrera, F. (1998). Elaboración de un cuestionario para medir la identidad étnica y la aculturación en la adolescencia. *Revista de educación*, (315), 227-249. Recuperado de: <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:ca83735c-83cb-43b4-a256-40eea6949cf4/re3151300463-pdf.pdf>
- Guitart, M. E. (2010). Propiedades psicométricas y estructura factorial de la Escala de Identidad Étnica Multigrupo en español (MEIM)/(TABLA). *Revista Latinoamericana de Psicología*, 42(3), 405-412. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rtps/v42n3/v42n3a05.pdf>
- Guitart, M. E., Rivas, M. J. y Pérez, M. R. (2011). Identidad étnica y autoestima en jóvenes indígenas y mestizos de San Cristóbal de las casas. *Acta Colombiana de Psicología*, 14(1), 99-108. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79822602009>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2012). Las mujeres en Sonora. México: Autor. Recuperado de: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/mujeresyhombres/mujeres\\_en/2010/son/Mujeres\\_Sonora.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/mujeresyhombres/mujeres_en/2010/son/Mujeres_Sonora.pdf)

- Programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNUD). (2016). Objetivos del desarrollo sostenible. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Sámamo-Rentería, M. A. (2005). Identidad étnica y la relación de los pueblos indígenas con el Estado mexicano. *Ra Ximhai*. 1(2), 239-260. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46110202>
- Sánchez, M. J. y Goldsmith, M. (2000). Reflexiones en torno a la identidad étnica y genérica. Estudios sobre las mujeres indígenas en México. *Política y Cultura*, (14), 61-88. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26701404>
- Ruiz, M. (2010). Usos y costumbres desde el sentir de las mujeres. *Latinoamérica en el centro*. Recuperado de: <https://www.lattice.org/kvin/es/noalkv1007es.html>

# ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL AULA INVERTIDA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

M.C. Emma Patricia Mercado López<sup>1</sup> y Dr. Alexandro Escudero-Nahón<sup>2</sup>

**Resumen— La Educación Básica requiere mejorar las competencias del alumnado. El modelo del Aula Invertida podría colaborar en este desafío, si integra los fundamentos teóricos constructivistas. La literatura especializada sobre el Aula Invertida, señala que existe investigación empírica sobre la percepción que el alumnado tiene del Aula Invertida. Sin embargo, se necesita investigación sobre el mejoramiento de las competencias del alumnado. Esta investigación intentó determinar, por medio de una investigación de carácter cuasiexperimental, si existe una relación significativa entre la aplicación del Aula Invertida y el mejoramiento de las competencias del alumnado. El Aula Invertida se desarrolló con el método del Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa y participó un grupo de Biología, nivel secundaria, en una escuela particular del Estado de Querétaro, México. En conclusión, el modelo de Aula Invertida sí colabora en la mejora de las competencias del alumnado, si integra los fundamentos teóricos constructivistas.**

**Palabras clave— Aula Invertida, Análisis Cuantitativo, Educación Básica, Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa.**

## Introducción

El Aula Invertida es una propuesta que puede desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje, fuera de clase por medio de tecnologías digitales. A través de las tecnologías digitales se optimiza el tiempo, porque el alumno adquiere el conocimiento previo, prepara, estudia el tema en casa, acude al salón de clases a resolver dudas y a poner en práctica lo aprendido.

Investigaciones empíricas han explicado las percepciones que tienen los alumnos con respecto del Aula Invertida. Aula Invertida favorece la motivación y participación del alumno. Sin embargo, se sugiere la aplicación de Aula Invertida en diferentes contextos o niveles, con el objetivo de producir investigación empírica sobre si existe una relación significativa entre la aplicación del Aula Invertida y el mejoramiento de las competencias del alumnado.

## Desarrollo

En las pruebas *Programme for International Student Assessment* (PISA, por sus siglas en inglés) realizadas en 2015, México ocupó el lugar 58° de 70° en matemáticas, ciencias y lectura. En ciencias, el 20% de los estudiantes mexicanos no alcanzan el nivel 2 (el nivel 2 es la identificación de conocimientos y contenidos básicos de ciencias); el 48% se encuentra en el nivel 2 y, solo el 0.1%, alcanzó el nivel 5 y 6 (en este nivel los estudiantes aplican sus conocimientos, habilidades científicas, de una manera creativa, autónoma, en una variedad de situaciones y en contextos diferentes) (OECD, 2016).

Las Instituciones de Educación Básica enfrentan varios desafíos, entre los que destacan: a) Transformar, analizar, profundizar y evaluar la tecnología educativa; b) Contribuir al desarrollo del aprendizaje por medio de aprendizaje basado en problemas (Kinshuk, Nian-Shing, I-Ling, & Chew, 2016; Nuño, 2017); c) Consolidar las capacidades de comprensión lectora; d) Fortalecer la educación inclusiva por medio de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC); e) Desarrollar la inteligencia emocional o resiliencia; f) Estimular el trabajo colaborativo dentro y fuera del aula; g) Optimizar el tiempo para aprender dentro y fuera de clases (Kinshuk et al., 2016; Nuño, 2017; Yunglung, Yuping, Kinshuk, & Nian-Shing, 2014). Los desafíos mencionados hacen necesario y urgente una transformación en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Cobo & Aguerrebere, 2018; Nuño, 2017; OCDE, 2017; Vera, 2018). Sin embargo, algunas Instituciones de Educación Básica siguen utilizando un modelo tradicional de educación al momento de enfrentar esos desafío, aún cuando la literatura especializada sugiere que se adopten nuevas estrategias educativas (Nuño, 2017; Yunglung et al., 2014).

## El Aula Invertida

<sup>1</sup> La M. C. Emma Patricia Mercado López es Alumna del Doctorado en Tecnología Educativa en la Universidad Autónoma de Querétaro, México [emercado26@alumnos.uaq.mx](mailto:emercado26@alumnos.uaq.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Alexandro Escudero-Nahón es Investigador y Docente de la Universidad Autónoma de Querétaro, México [alexandro.escudero@uaq.mx](mailto:alexandro.escudero@uaq.mx)

El Aula Invertida fue creada en 2007 por Jonathan Bergmann y Aaron Sams. Estos autores tenían dos objetivos principales: ayudar a los alumnos que faltaban a clases para que no se retrasaran en su desempeño académico y hacer más eficiente el tiempo de clases presenciales. Para hacer más eficiente el tiempo de clases, los alumnos debían leer o estudiar en su casa los contenidos del tema y en el salón solo se reflexionaría al respecto (López-Cobo, Nó, Martínez, & Conde, 2018).

Así, el Aula Invertida adapta e integra los fundamentos teóricos constructivistas propuestos por Piaget y Vygotsky. Uno de esos fundamentos señala que el conocimiento se construye a partir de lo que el alumno sabe previamente. Por lo que, en el Aula Invertida, el alumno construye su conocimiento a partir de los elementos con los que interactúa, conoce o lee fuera de clase, antes de abordar el tema en el salón. Para interactuar con el tema, el alumno utiliza las TIC como herramientas de apoyo. Con ayuda de las TIC, se utiliza el tiempo de las sesiones para la reflexión, analizar, practicar, aplicar, resolver dudas, y evaluar lo aprendido. En consecuencia, se mejora el ambiente de aprendizaje (López-Cobo et al., 2018).

El Aula Invertida está centrada en el estudiante. El estudiante se involucra en la construcción activa del conocimiento. El docente no trasmite directamente la información, sino que se convierte una guía por medio de las tecnologías educativas (López-Cobo et al., 2018).

El desarrollo del Aula Invertida está compuesta por cuatro fases: 1) Implicación experiencial (tiempo presencial/no presencial); 2) Exploración (tiempo no presencial); 3) Creación de significado (tiempo presencial); 4) Demostración/aplicación (tiempo presencial). Estas fases permiten adquirir habilidades y competencias de niveles superiores.

El Aula Invertida permite: 1) Abarcar todas las fases del ciclo del aprendizaje, de acuerdo con la taxonomía de Bloom; 2) Fomentar la colaboración y cooperación entre los alumnos; 3) Promover la motivación de los alumnos para realizar sus propias estrategias y ritmos de aprendizaje; 4) Usar de forma crítica, constructiva y correcta las TIC; 5) Tener los contenidos digitales a disposición, en todo momento, por si falta el alumno o el maestro (Chen & Chen, 2015; Rubio, Muñoz, & Delgado, 2018).

Una parte fundamental del Aula Invertida es la elaboración, la aplicación y evaluación de la planeación a través de un diseño instruccional, que involucre al alumno. Con esto, el alumno tendrá una participación más activa y motivada (López-Cobo et al., 2018).

De tal manera que el modelo del Aula Invertida podría colaborar en la adquisición de las competencias del alumnado, si se aplican correctamente los fundamentos teóricos del constructivismo. Las competencias que se pueden desarrollar son las de identificar, diferenciar, relacionar, comparar, analizar, aprender-aprender, trabajo colaborativo, pensamiento crítico, y autorreflexión entre otras. Al alcanzar las competencias se desarrollan habilidades de comunicación, colaboración, solución de problemas y creatividad (Madrid, Angulo, Prieto, Fernández, & Olivares, 2018).

## Descripción del Método

### *Objetivo*

Analizar si existe una relación significativa entre la aplicación del Aula Invertida y el mejoramiento de las competencias del alumnado por medio de un Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa a un grupo de Biología, en el nivel secundaria de una escuela particular del Estado de Querétaro.

### *Hipótesis declarativa*

La implementación de Aula Invertida puede contribuir a aumentar el desempeño académico de los alumnos en la secundaria Nueva Generación, en un tema de la clase de Biología.

### *Hipótesis estadística*

Hipótesis nula (Ho). La implementación de Aula Invertida en un tema de la clase de Biología no contribuye a incrementar el desempeño académico de los alumnos de manera significativa. Por lo que: No hay una diferencia significativa en el desempeño académico antes y después de implementar el Aula Invertida.

Hipótesis alterna (Ha). La implementación de Aula Invertida en un tema de la clase de Biología si contribuye a incrementar el desempeño académico de los alumnos de manera significativa. Por lo que: Si hay una diferencia significativa en el desempeño académico después de implementar el Aula Invertida.

El criterio para aceptar alguna hipótesis será: Si la probabilidad de *P-valor* es mayor a  $\alpha = 0.05$  se aceptará la hipótesis nula; pero si la probabilidad de *P-valor* es menor o igual a  $\alpha = 0.05$  se aceptará la hipótesis alterna.

### *Población*

La investigación se realizó en la escuela particular Secundaria Nueva Generación, ubicada en Camino a los Olvera, número 760, Colonia Los Olvera, Municipio Corregidora, Estado de Querétaro, México. Los Directores de la Secundaria son la Lic. Ana Margarita Hernández y el Ing. Adolfo Yamamoto. Todos los

alumnos que cursan la asignatura de Biología participaron en la investigación. El total de alumnos fue de 71, divididos en tres subgrupos (1a, 1b y 1c) para la clase de Biología.

**Método**

Se utilizó el Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa. Este ciclo está basado en el Ciclo de PDCA (del inglés plan-do-check-act, esto es, planificar-hacer-verificar-actuar en español) o Círculo de Deming. El Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa es una estrategia de mejora continua en la calidad y resolución de problemas en forma lógica y sistemática. Se divide en cuatro etapas. 1) Planificar; 2) Hacer; 3) Verificar; 4) Actuar (Granados, 2013; Gutiérrez, 2010). Los pasos del Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa se muestran en la Figura 1.

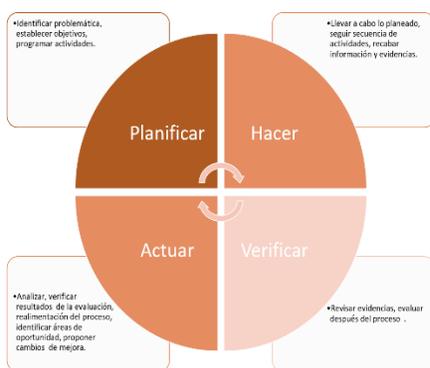


Figura 1. Etapas del Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa Fuente: Elaboración propia, basada de Granados (2013).

Se utilizó un diseño cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo. Se aplicó una preprueba en la etapa de Planificar y una posprueba en la etapa Hacer. Se utilizó la prueba de “T” de Student para comprobar o rechazar las hipótesis en la etapa de Actuar.

**Comentarios finales**

*Resumen de resultados*

*Etapa Planificar*

Se les aplicó un examen a los alumnos (como parte del programa educativo). A los resultados del examen se les considero la pre-prueba. En el examen el alumno tenía que demostrar las siguientes competencias: identificar, diferenciar, relacionar, comparar analizar. Por cuestiones de privacidad de los alumnos, no se mostraran sus nombres, sino solo un número asignado. Las calificaciones de cada alumno se muestran en la Cuadro 1.

Número de alumno	Calificación del examen						
1	2.0	20	6.0	38	8.0	56	10.0
2	5.0	21	10.0	39	7.0	57	9.0
3	7.0	22	4.0	40	6.0	58	9.0
4	5.0	23	7.1	41	5.0	59	10.0
5	6.0	24	6.0	42	6.0	60	9.0
6	6.0	25	10.0	43	7.0	61	7.0
7	3.0	26	6.0	44	5.0	62	6.4
9	9.0	27	8.0	45	8.0	63	10.0
10	4.0	28	5.0	46	2.0	64	10.0
11	7.1	29	7.0	47	3.0	65	10.0
12	5.0	30	3.0	48	8.2	66	10.0
13	7.0	31	6.0	49	6.0	67	9.0
14	9.0	32	8.1	50	5.0	68	5.0

15	6.0	33	4.0	51	8.2	69	10.0
16	10.0	34	6.0	52	7.2	70	6.2
17	7.0	35	5.0	53	4.0	71	7.2
18	6.0	36	5.0	54	7.0		
19	3.0	37	9.0	55	10.0		

Cuadro 1. Calificaciones de cada alumno de la pre-prueba.

Se elaboró una planeación o diseño instruccional, tomando en cuenta las fases del Aula Invertida. El tema que se vio fue el de Anatomía y Fisiología del Sistema respiratorio. Las Actividades realizadas se muestran en la Figura 2.

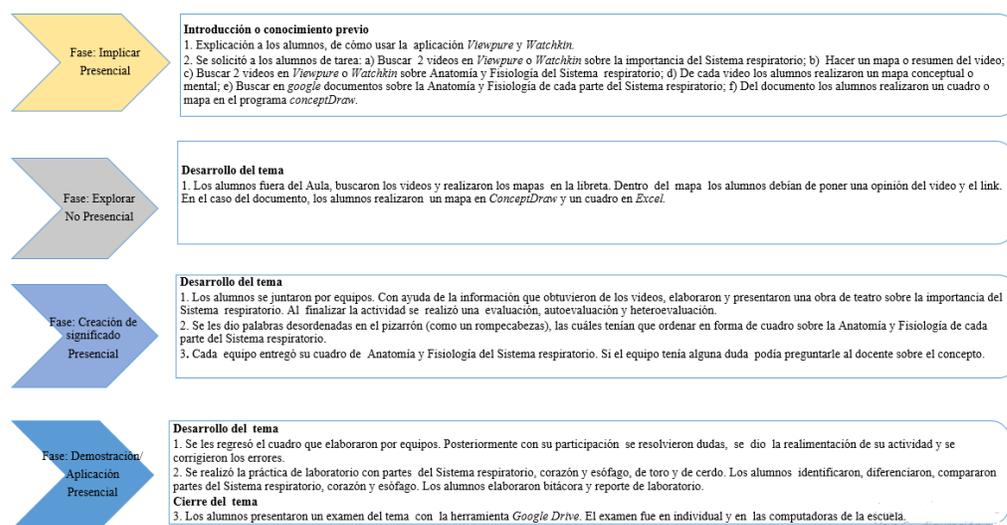


Figura 2. Fases y actividades del Aula Invertida.

Fuente: Elaboración propia basada en López-Cobo et al., (2018 p. 985).

**Etapa Hacer.**

Se aplicó el diseño instruccional. Al final del diseño instruccional se aplicó un examen del tema Anatomía y Fisiología del Sistema respiratorio. A los resultados del examen se les consideró la posprueba Algunas de las competencias que el alumno tenía que demostrar fueron: Identificar, diferenciar, relacionar, comparar analizar. Por cuestiones de privacidad de los alumnos, no se mostraran sus nombres, sino solo un número asignado Las calificaciones de cada alumno se muestran en la Cuadro 2.

Número de alumno	Calificación del examen						
1	7.0	20	8.6	38	9.0	56	9.6
2	8.1	21	10.0	39	9.0	57	9.6
3	8.6	22	7.0	40	9.0	58	9.6
4	8.6	23	9.0	41	8.1	59	10.0
5	8.6	24	9.0	42	7.0	60	9.6
6	8.1	25	10.0	43	9.0	61	9.0
7	4.0	26	8.1	44	5.9	62	9.0
9	9.0	27	7.0	45	8.6	63	10.0
10	9.0	28	7.0	46	8.1	64	10.0
11	7.2	29	8.1	47	9.0	65	10.0
12	8.1	30	7.7	48	8.6	66	9.0

13	8.0	31	8.6	49	8.6	67	9.5
14	8.6	32	10.0	50	8.1	68	8.1
15	8.1	33	8.0	51	10.0	69	8.0
16	9.0	34	8.1	52	10.0	70	8.6
17	9.5	35	7.2	53	7.2	71	9.5
18	5.0	36	9.0	54	10.0		
19	5.0	37	10.0	55	9.6		

Cusdro 2. Calificaciones de cada alumno en la posprueba

*Etapa Actuar*

Una vez obtenidas las calificaciones de cada alumno de la preprueba y la posprueba se capturaron y procesaron los datos en el programa estadístico SPSS. Se aplicó la prueba de “T” de Student con un intervalo de confianza del 95%. Los resultados para el promedio, número de datos, desviación estándar, de la preprueba y posprueba se muestran en el Cuadro 3.

	N	Promedio	Desviación Estándar
Preprueba	71	6.728	2.1907
Posprueba	71	8.480	1.2716

Cuadro 3. Resultados para el promedio, número de datos, desviación estándar de la preprueba y posprueba.

Los resultados para la “T” de Student se muestran en el Cuadro 4.

	Promedio	Desviación Estándar	Error Estándar	t	df	Valor de P
Preprueba y posprueba	-1.7521	1.6906	0.2006	-8.733	70	0.000

Cuadro 4. Resultados de “T” de Student.

Los resultados nos muestran que *P-valor* es menor a  $\alpha = 0.05$  por lo que acepta la hipótesis alterna. Al aceptar la hipótesis alterna, se encuentra una diferencia significativa en los promedios de las calificaciones entre la preprueba y posprueba.

*Conclusiones*

Los resultados demuestran que la implementación del Aula Invertida genera un aumento en el desempeño académico de los alumnos en la secundaria Nueva Generación, en un tema de la clase de Biología. No obstante, es importante integrar los fundamentos teóricos constructivistas. Al mejorar significativamente el desempeño académico se puede decir que, el modelo del Aula Invertida sí colabora en la mejora las competencias de los alumnos que participaron en el estudio, si integra los fundamentos teóricos constructivistas.

*Recomendaciones*

Es importante destacar que el estudio del Aula Invertida solamente abordó el análisis del siguiente argumento: ¿existe una relación significativa entre la aplicación del Aula Invertida y el mejoramiento de las competencias del alumnado por medio de un Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa? No se realizó un análisis sobre: 1) La percepción que el docente o directivos de la aplicación de Aula Invertida.; 2) Las desventajas o limitaciones que tiene Aula Invertida en este nivel.

**Referencias**

Chen, Y.-H., & Chen, P.-J. (2015). MOOC study group: Facilitation strategies, influential factors, and student perceived gains. *Computers & Education*, 86, 55–70. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.008>

Cobo, C., & Aguerrebere, C. (2018). Creando capacidades para las analíticas de aprendizaje en América Latina. En S. García & V. Tinio (Eds.), *Analíticas de Aprendizaje para el Sur Global* (pp. 61–69). Quezon City: Fundación para la Formación en Tecnologías de la Información y el Desarrollo. Recuperado de <https://digital.fundacionceibal.edu.uy/jspui/handle/123456789/279>

Granados, G. (2013). Evaluación educativa. Como Proceso de Mejora Continua para la Calidad Educativa. *Visión Industrial*, 8(43).

Recuperado de <http://www.visionindustrial.com.mx/industria/en-la-educacion/evaluacion-educativa-como-proceso-de-mejora-continua-para-la-calidad-educativa>

Gutiérrez, H. (2010). Trabajo en equipo y metodología para solución de problemas (el ciclo de PHVA). En *Calidad Total y Productividad* (pp. 115–127). México: McGraw-Hill.

Kinshuk, Nian-Shing, C., I-Ling, C., & Chew, S. (2016). Evolution Is not enough: Revolutionizing Current Learning Environments to Smart Learning Environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 561–581. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0108-x>

López-Cobo, I., Nó, J., Martínez, E., & Conde, J. (2018). Metodologías didácticas y recursos tecnológicos para el desarrollo del aprendizaje invertido. En *CIIE Congreso Internacional de Innovación Educativa* (pp. 984–988). Monterrey: Tecnológico de Monterrey.

Madrid, M., Angulo, J., Prieto, M., Fernández, M., & Olivares, K. (2018). Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. *Revista Apertura*, 10(1), 24–39. <https://doi.org/10.18381/Ap.v10n1.1149>

Niño, A. (2017). Aprendizajes Clave Ciencias y Tecnología. Educación Secundaria. *Secretaría de Educación Pública*. México. Recuperado de <https://www.aprendizajesclave.sep.gob.mx/descargables/biblioteca/secundaria/ciencias/1-LpM-sec-Ciencias-y-Tecnologia.pdf>

OCDE. (2017). Panorama de la Educación 2017. España: Santillana. <https://doi.org/10.187/eag-2017>

OECD. (2016). “Mexico”, in PISA 2015 Results (Volumen I). *Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-24-en>

Rubio, A., Muñoz, P., & Delgado, C. (2018). Scenarios for the Application of Learning Analytics and the Flipped Classroom. En *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1619–1628). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363429>

Vera, H. (2018). Los cuatro jinetes de la evaluación: productivismo, reduccionismo, cuantofrenia y simulación. *Revista de la Educación Superior*, 47(187), 25–48. Recuperado de <http://resu.anuies.mx/ojs/index.php/resu/article/view/417>

Yunglung, C., Yuping, W., Kinshuk, & Nian-Shing, C. (2014). Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? *Computers & Education*, 79, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.004>

#### Notas Biográficas

El **Dr. Alejandro Escudero-Nahón** es profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). Obtuvo su doctorado en Educación en la Universidad de Barcelona. Actualmente, es Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel 1 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Es Coordinador del Doctorado en Tecnología Educativa que se imparte en la Facultad de Informática de la UAQ. Es miembro del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) desde el 2016.

La **M.C. en Educación** es estudiante del Doctorado en Tecnología Educativa que se imparte en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Es docente de la asignatura de ciencias en la secundaria Nueva Generación. Es Médico Veterinario Zootecnista en ejercicio particular.

# Ejecución tareas integradoras multidisciplinarias para el desarrollo de competencias de los alumnos de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo

M.A. Víctor Hugo Merino Muñoz<sup>1</sup>, M.C. María Gabriela Pérez Ramos<sup>2</sup>, M.E. Lida Zoraida Jiménez Calixto<sup>3</sup> y TSU Ricardo Rojas Cordero<sup>4</sup>

**Resumen**— El trabajo, describe el proceso para desarrollar y ejecutar un proyecto integrador multidisciplinario en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo (UTH), mediante la metodología de proyecto integrador formativo, el cual consiste en realizar un conjunto de actividades articuladas entre sí, desde el inicio, desarrollo y fin. Lo anterior permite demostrar las competencias del estudiante de acuerdo al perfil definido en cada una de las carreras participantes.

Esta estrategia didáctica coadyuva en el desarrollo del pensamiento creativo, la capacidad de análisis, el trabajo colaborativo de los alumnos de los diferentes programas educativos, se fomenta la toma de decisiones para la solución de problemas relacionados a perfil profesional.

**Palabras clave**—Proyecto integrador Multidisciplinario, competencias.

## Introducción

Las Universidades Tecnológicas (UT) son organismos públicos descentralizados de los Gobiernos de los Estados e incorporados a la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTyP).

Actualmente se cuenta con 8 programas de estudios y es a partir del 2009 que el Subsistema de Universidades Tecnológicas (SUT), implementó nuevos diseños en los programas de estudio de nivel Técnico Superior Universitario (TSU), así como los programas de continuidad de estudios al nivel de Ingeniería, con una visión enfocada a desarrollar competencias profesionales. Es en este periodo se integra la asignatura de Tarea Integradora I y II, para el nivel de Técnico Superior Universitario (TSU), en la que se deben definir proyectos, que permitan desarrollar y demostrar las competencias adquiridas. (CGUT, 2010).

Considerando lo anterior en la UTH se han generaron estrategias que permitan integrar las asignaturas de cada programa educativo para lograr los objetivos y metas que plantea la CGUT., y es a partir del 2016 que una de ellas es el desarrollo de un proyecto Integrador Multidisciplinario, en el cual los alumnos inician desde el tercer cuatrimestre hasta el quinto cuatrimestre y trabajan colaborativamente entre estudiantes y docentes de diferentes programas educativos. Lo anterior permite generar una transferencia de conocimientos, habilidades y actitudes para lograr proyectos con una estructura metodológica en el que se identifican problemas y la propuesta de solución de relacionados con su práctica profesional, por lo que es necesario relacionar los contenidos de diversas asignaturas para favorezcan el desarrollo de las competencias profesionales (Del Carmen y Del Carmen, 2016) y propiciar mejoras en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Descrito lo anterior, en este trabajo se describe la aplicación de un proyecto integrador multidisciplinario, que para efecto de la universidad Tecnológica se le dará el nombre de Tarea Integradora Multidisciplinaria (TIM), en el cual participan alumnos de las diferentes carreras como parte del desarrollo de estrategias que generen el trabajo colaborativo y la toma de decisiones para la solución de problemas relacionados a su perfil profesional.

<sup>1</sup> M.A. Víctor Hugo Merino Muñoz es Profesor de Tiempo Completo de la Carrera de Procesos Industriales en Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Puebla. [victor.merino@uth.edu.mx](mailto:victor.merino@uth.edu.mx)  
[gpgomez@unorte.edu](mailto:gpgomez@unorte.edu) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.C. María Gabriela Pérez Ramos es Profesora Tiempo Completo de la Carrera de Procesos Industriales en Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Puebla [gabriela.perez@uth.edu.mx](mailto:gabriela.perez@uth.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> M.E. Lida Zoraida Jiménez es Profesora Tiempo Completo de la Carrera de Desarrollo Empresarial en Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Puebla. [zoraida.jimenez@uth.edu.mx](mailto:zoraida.jimenez@uth.edu.mx)

<sup>4</sup> TSU Ricardo Rojas Cordero es Alumno de sexto cuatrimestre de la Carrera de Procesos Industriales en Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Puebla [3516110242@uth.edu.mx](mailto:3516110242@uth.edu.mx)

## Descripción del Método

### Metodología

Para el desarrollo del proyecto de la TIM se emplea la metodología “proyecto integrador formativo”, el cual es definido por López Rodríguez (2012), como una estrategia didáctica que consiste en realizar un conjunto de actividades articuladas entre sí, desde el inicio, desarrollo y un fin. Para la dirección de Educación Superior Tecnológica, (2013), los proyectos integradores formativos son estrategias que permiten desarrollar y evaluar las competencias de los estudiantes, mediante la resolución de problemas pertinentes del contexto (personal, familiar, social, laboral-profesional, ambiental-ecológico, cultural, científico, artístico, recreativo, deportivo, etc.), mediante acciones de dirección, planeación, actuación y comunicación de las actividades realizadas y de los productos logrados y para el desarrollo para la TIM. En la UTH se toma como referencia esta propuesta de cuatro etapas, las cuales se resumen en la figura 1.

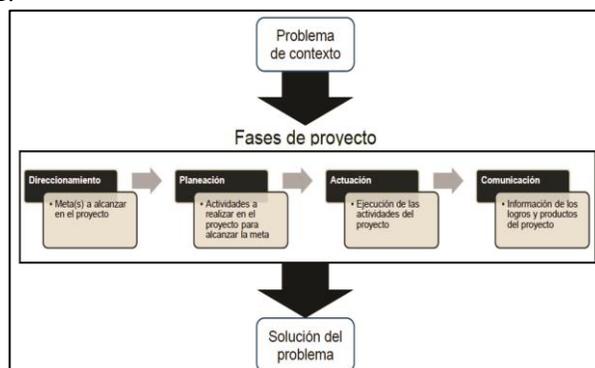


Figura 1. Modelo de 4 etapas para un proyecto Integrador

Cabe destacar que para Álvarez (2012) que la formación por competencias debe integrar disciplinas, conocimientos, habilidades, prácticas y valores, permitiendo que la integración disciplinar sea fundamental para lograr la flexibilización curricular en los planes de estudio que formen profesionales universales, capaces de afrontar transformaciones a situaciones complejas.

En Jiménez, et. al (2018), Torres (2009) describe seis acciones para desarrollar un trabajo académico multidisciplinario: trabajar en equipo, definir criterios para la integración, realizar tormenta de ideas para seleccionar conceptos, temas, disciplinas, prácticas y competencias, definir relaciones entre las disciplinas, determinar el tiempo para desarrollar temas, problemas, etc., así como la evaluación continua y formativa del proceso de integración disciplinar.

El proceso de ejecución del proyecto de la TIM se denominó: "Green Engineerin Manufacturing" (GEM), fué realizado con alumnos de Procesos Industriales Área Automotriz (PIA) a partir del tercer cuatrimestre y culminó en el quinto. Consistió en el diseño un medio de transporte para facilitar el traslado de personas sin afectar el medio ambiente y que se impulsado con energía renovable, mediante el uso de pedales para genera electricidad por medio de un generador, la anergía es almacenada en baterías para hacer funcionar dos motores eléctricos, capaz de alcanzar una velocidad de hasta 50 Km/hr.

### Desarrollo del proyecto

**Dirección:** Desarrollo de Metas de la TIM: Para determinar las metas se reunió el cuerpo colegiado de ocho programas educativos (PE), para seleccionar los proyectos a participar en el desarrollo de la TIM, y definir las aportaciones de las carreras de Gestión de Proyectos y desarrollo empresarial, debido a que son transversales a las áreas técnicas.

**Planeación:** Desarrollo de actividades del proyecto de TIM: En esta etapa de se integraron equipos de trabajo por cada PE, así como un asesor para coordinar actividades del proyecto GEN en la TIM. La tabla 1 resume la participación y aportación de los PE que participaron en el proyecto de GEM.

Nombre del proyecto	Programa educativo	Aportación técnica o transversal	Competencias	Asignaturas	No. De Integrantes
"Green Engineerin Manufacturing " (GEM)	Procesos y Operaciones Industriales	Líder de proyecto de TIM Deiseño del producto. Desarrollo de cálculo y datos técnicos el producto Desarrollo del plan de producción	Gestionar la producción a través de herramientas de la administración, para cumplir con los requerimientos del cliente.	Control Estadístico Del Proceso, Procesos De Manufactura I, Distribución De Planta, Integradora I, Calidad, Mecánica, Electricidad Y Electrónica Industrial	4
	Desarrollo Empresarial	Plan de Negocios Plan de estrategia para la venta del producto Tipo y nivel del canal de distribución que utiliza GEM	Administrar el proceso de ventas mediante estrategias, técnicas y herramientas adecuadas, para contribuir al desarrollo de la organización	Finanzas, Estrategias De Venta, Administración De Almacén , Integradora I, Investigación De Mercados I, Mercadotecnia Estratégica, Comunicación Integral De Mercadotecnia	4
	Gestión de Proyectos	Plan de estudio técnico-financiero de GEM Planeación estratégica de Mercadotecnia GEM	Evaluar la situación financiera presente y futura, mediante técnicas de análisis y proyección, para optimizar los recursos de la organización	Teoría Y Desarrollo Organizacional, Administración Del Capital De Trabajo, Planeación Financiera, Integradora I, Economía Aplicada A Los Negocios Desarrollo Local Y Regional I, Estudio De Mercado	4

Tabla 1. Programas Educativos en el Proyecto GEM para la TIM

La designación multidisciplinaria permitió dar un seguimiento acorde a las áreas de competencia, así como un control estricto al desarrollo de las actividades mediante cronograma para su ejecución durante el quinto cuatrimestre, ya que es el periodo en el que se presenta el proyecto completo de la TIM desarrollada desde el tercer cuatrimestre.

**Actuación:** Desarrollo de las actividades de la TIM. Establecido el cronograma de actividades se dió el seguimiento correspondiente por los asesores. Durante la primera etapa se presentaron los alumnos de los tres programas educativos y asesores con el grupo de trabajo. El equipo de Procesos Industriales explico el proyecto de "Green Engineerin Manufacturing" (GEM), el cual consistió en diseñar un vehículo monoplaza de transporte, impulsado por fuerza física-eléctrica. Lo que contribuyó a identificar las áreas en las que cada PE aportaría sus conocimientos. Se definieron responsables, así como los entregables a la TIM, fechas de entrega, las competencias, objetivos, justificación, desarrollo del proyecto por áreas de conocimiento. Lo anterior permitió realizar las revisiones y correcciones correspondientes por los asesores del proyecto. Es importante destacar que por la naturaleza multidisciplinaria del equipo, todos los integrantes debían conocer el proyecto desde los diferentes enfoques, independientemente del Programa Educativo al que pertenecían. Por lo fue necesario que se prepararan para la presentación con la finalidad de defender sus propuestas de mejora.

**Comunicación:** Información de los logros y productos del proyecto: La última fase del proyecto integrador GEM consistió en dar a conocer los resultados en la exposición de tareas Integradoras Multidisciplinarias de la Universidad, con el propósito de lograr la integración de los contenidos de las diferentes asignaturas de los PE que participaron en el TIM para elevar la calidad de la formación integral de los estudiantes y desarrollar en ellos habilidades de trabajo grupal e individual, de esta manera se contribuye a la formación profesional integral.

Los logros presentados también han permitido la evaluación del aprendizaje correspondiente a los conocimientos y habilidades que los estudiantes desarrollan, por ejemplo: la conducta que manifiestan durante la ejecución del proyecto, con el propósito comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos formulados en los Planes y Programas de estudio.

### Resultados

Durante periodo enero- abril 2018, en la exposición de los proyectos de Tareas Integradoras Multidisciplinarias de los ocho Programas Educativos participaron 168 estudiantes asesorados por 39 docentes de las carreras de Procesos Industriales, Metal Mecánica, Diseño Textil y Moda, Mecatrónica, Tecnologías de la Información, Administración, Desarrollos de Negocios y Procesos Alimentarios. (Figura 2)



Figura 2. Exposición final de las TIM

Durante este proceso los estudiantes realizaron el montaje de espacios para presentar sus proyectos de TIM, los cuales incluyeron: malaxadora de queso, silla de ruedas para cuadriléjicos, peladora de nopal, frituras de harina de sorgo, frituras de harina de nopal, trituradora automatizada de pet, diseño de máquina recicladora de unice, diseño de máquina peladora de nopal, diseño de un exoesqueleto robótico para rehabilitación de personas con parálisis, outfits para niño y niña, transporte de carga ligera, Bici bank y vehículo monoplaza de transporte de fuerza física-eléctrica, (Green Engineerin Manufacturing). A manera de resumen en la tabla 2, se describen los entregables por áreas de conocimiento de cada PE, considerando que el proyecto multidisciplinario inició desde el tercer cuatrimestre y se culminó en el quinto. Periodo en el que se fortaleció el desarrollo del proyecto de la TIM.

DESARROLLO DE ENTREGABLES DE CADA PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL PROYECTO GEM DE LA TIM		
PROCESOS Y OPERACIONES INDUSTRIALES	DESARROLLO EMPRESARIAL	GESTIÓN DE PROYECTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducción</li> <li>➤ Definición y planeación del proyecto (green engineerin manufacturing)</li> <li>➤ Justificación</li> <li>➤ Descripción del producto</li> <li>➤ Objetivo general</li> <li>➤ Objetivo específicos</li> <li>➤ Método de pronóstico de producción</li> <li>➤ Plan maestro de producción</li> <li>➤ Diseño del producto (Green Engineerin Manufacturing)</li> <li>➤ Diseño estructural del prototipo</li> <li>➤ Especificaciones de los materiales del producto</li> <li>➤ Estética y acabado</li> <li>➤ Diseño y desarrollo del proceso</li> <li>➤ Lay-out de la planta de producción</li> <li>➤ Diagramas de operaciones del ensamble</li> <li>➤ Diagrama de recorrido</li> <li>➤ Determinación del tiempo estándar para ensamblar el prototipo</li> <li>➤ Mapa de procesos</li> <li>➤ Proceso de producción y control</li> <li>➤ Control estadístico del proceso</li> <li>➤ Conclusiones</li> <li>➤ Anexos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Perfil del consumidor</li> <li>➤ Información de la empresa</li> <li>➤ Antecedentes</li> <li>➤ Política de calidad</li> <li>➤ Objetivos de calidad</li> <li>➤ Identificación de las necesidades de los clientes</li> <li>➤ Cuadro de demanda</li> <li>➤ Segmento del mercado</li> <li>➤ Descripción cualitativa del producto</li> <li>➤ Definición de los recursos tecnológicos</li> <li>➤ Cálculo del costo de producción (elaborar el costeo)</li> <li>➤ Canales de marketing</li> <li>➤ Modelo PESTLE</li> <li>➤ Matriz EFE</li> <li>➤ Matriz EFI</li> <li>➤ Dafo del negocio</li> <li>➤ Matriz de competitividad</li> <li>➤ Estrategia del producto</li> <li>➤ Estrategia de precio</li> <li>➤ Estrategia de plaza</li> <li>➤ Estrategias de promoción</li> <li>➤ Margen corporativa y estrategia de medios de comunicación con el cliente</li> <li>➤ Plan de medios o de promoción de ventas y publicidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Organigrama de la organización</li> <li>➤ Valores, misión, visión</li> <li>➤ Evaluación económica financiera</li> <li>➤ Punto de equilibrio del análisis de sensibilidad</li> <li>➤ plan de estudio técnico-financiero</li> <li>➤ Administración y control del alcance del proyecto</li> <li>➤ Contacto con el cliente durante el ciclo de vida del proyecto organigrama del estudio técnico</li> <li>➤ Organigrama del estudio financiero</li> <li>➤ Definir los requerimientos y beneficios del proyecto</li> <li>➤ Estudio técnico</li> <li>➤ Estudio financiero</li> <li>➤ Presupuesto del plan estratégico</li> </ul>

Tabla 2. Entregables por carrera. Fuente: elaboración propia

Durante el quinto cuatrimestre los alumnos que participan en la TIM presentaron su proyecto con los entregables solicitados desde el tercero a través de una memoria final, y mediante un instrumento de evaluación se establecieron criterios a cubrir para el desarrollo del proyecto de la tarea integradora multidisciplinaria. De acuerdo a cada etapa y acomo resumen se puede mencionar algunos elementos:

**Justificación del proyecto:** El proyecto GEM es un vehículo diseñado para facilitar el desplazamiento de personas y alcanza una velocidad de 65 km/h, utiliza la energía mecánica y través de un sistema Generador Eléctrico, obtiene energía eléctrica para su alimentación y funcionamiento, no contamina el medio ambiente.

**Desarrollo de Diseño:** Durante esta etapa se desarrolla en la TIM se genera el diseño de prototipo mostrado en la figura 3, cuyos entregables son: planos de diseño, materiales de fabricación, análisis de fallas y cálculos de materiales.

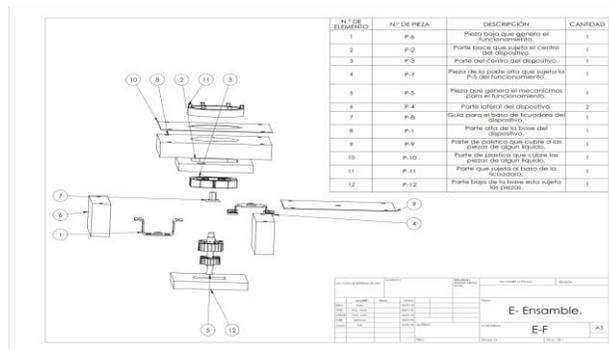


Figura 3. Diseño del sistema de transmisión. Fuente: Elaboración propia (2018).

**Punto de equilibrio del análisis de sensibilidad:** El cálculo de estos datos lo desarrolló la carrera de Gestión de proyectos, y muestra una situación en la cual la empresa GEM no gana ni pierde, determinando los niveles más bajos de producción o ventas en el que el proyecto puede tener la viabilidad financiera. Para calcular fue necesario descomponer los costos en fijos y variables. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Punto de equilibrio del análisis de sensibilidad

Datos para el gráfico		Escenario Pesimista	Punto de Equilibrio	Escenario Conservador	Escenario Optimista
Q Venta	0	1	10	4	8
\$ Venta	0	11,305	224,698	82,907	180,888
Costo Variable	0	7,556	150,177	55,411	120,897
Costo Fijo	0	74,521	74,521	74,521	74,521
Costo Total	0	82,077	224,698	129,932	195,417
\$ Utilidad	0	-70,771	0	-47,025	-14,530

Para alcanzar el punto de equilibrio se deben vender 9, 938 unidades mes

Tabla 3. Punto de equilibrio del proyecto GEM

Apectos como los resúmenes son un extracto del proyecto desarrollado en la TIM, los que deberán ser expuestos en la presentación de la TIM los alumnos. Previo al evento se coordinan los equipos para designar los espacios para la presentación del proyecto ante alumnos y personal experto de la UTH en el tema, quienes realizan una evaluación que permite identificar el trabajo en equipo, así como el grado de competencias adquirida durante el desarrollo. Una vez que el equipo fue evaluado se retroalimenta y reconoce por su participación creativa, lo que fortalece el desempeño del alumno y mejora sus capacidades profesionales y un objetivo para la institución es identificar proyectos factibles de participar en programas de emprendedurismo externos.



Figura 4. Exposición de TIM. Fuente: Elaboración propia (2018)

La tarea integradora multidisciplinaria contribuye a la formación del alumno, preparándolo para afrontar problemas en su campo laboral, y dar solución ante un problema, aplicando de los conocimientos adquiridos habilidades y actitudes desarrolladas.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En resumen se destaca que durante las exposiciones de los proyectos de TIM es posible evaluar el desempeño del equipo del trabajo desarrollado y las propuestas de mejora, así como las aportaciones de cada una de sus áreas de conocimiento entre las carreras participantes, comparten su experiencia al integrarse en este tipo de actividades que les permite identificar la importancia del trabajo colaborativo para la entrega en tiempo y forma de un proyecto en común.

### Conclusiones

En definitiva la integración multidisciplinaria de los alumnos de las diferentes carreras viven la experiencia de aportar sus conocimientos hacia otras áreas, han demostrado ser capaces de solucionar conflictos que se les presentan durante la ejecución del proyecto. Destaca también la participación de los asesores, quienes guían y aportan no solo los conocimientos, sino, la experiencia para la culminación exitosa de la TIM.

### Recomendaciones

Cabe destacar que este proceso de trabajo multidisciplinario ya está operando desde el año 2016, permitiendo en cada cuatrimestre realizar mejoras con miras a que cada vez se integren más equipos de carácter multidisciplinario y se convierta en un programa que pueda implementarse desde el primer cuatrimestre en cada una de las ocho carreras que ofrece la Universidad Tecnológica de Huejotzingo. Sin embargo es necesario seguir trabajando por una cultura de trabajo colaborativo y multidisciplinario entre las carreras que participan de manera que esta integración se dé naturalmente.

### Referencias

Álvarez, R. 2012. *Formación superior basada en competencias, interdiscipliniedad y trabajo autónomo del estudiante*. Revista Iberoamericana de Educación recuperado de <http://paradigmaconsultora.com/blog/wp-content/uploads/2012/06/formbasada-en-composadas.pdf>. consultado el 11 de noviembre del 2017

Del Carmen, Y. y Del Carmen, A. (2016). *El aprendizaje y la aplicación multidisciplinaria en la integración de proyectos tecnológicos*. Revista de Docencia e Investigación Educativa 2016, Recuperado de: [http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Docencia\\_e\\_Investigacion\\_Educativa/vol2num6/Revista\\_de\\_Docencia\\_e\\_Investigacion\\_Educativa\\_V2\\_N6\\_3.pdf](http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Docencia_e_Investigacion_Educativa/vol2num6/Revista_de_Docencia_e_Investigacion_Educativa_V2_N6_3.pdf)

Dirección general de educación superior tecnológica, *proyectos integradores para el desarrollo de competencias profesionales del SNIT* (2013) Fuente: <http://docplayer.es/9129760-Proyectos-integradores-para-el-desarrollo-de-competencias-profesionales-del-snit.html>

Jiménez, L., Alarcón, L., Pérez M., Ortega E., (2018). Las tareas multidisciplinarias como estrategia de innovación para el desarrollo de las capacidades emprendedoras en los estudiantes. Revista de Didáctica Práctica. ECORFAN. Vol. 2, No. 4, Abril-junio. Pag. 11-19.

López Rodríguez, N. M. (2012). *El proyecto Integrador: Estrategia didáctica para la formación de competencias desde la perspectiva del enfoque socioformativo*. México: Gafra Editores

Subsecretaría de Educación Superior, *Coordinación General de Universidades tecnológicas y Politécnicas* (2010). *Criterios Generales para la Planeación, el desarrollo y la Evaluación, en la Implementación de los Programas Educativos por Competencias Profesionales*. México D.F.

Tobón, S. (2010). *El modelo de competencias en las prácticas docentes: Hacia escenarios significativos de vida*. México: Conrrumbo

Universidad Tecnológica de Huejotzingo (2018). *Planes de estudios de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo*.

# Diseño de logística esbelta utilizando la herramienta kaizen en el proceso de vaciado de polvo en una empresa de suplementos alimenticios

Yurixi Guadalupe Meza Hernández<sup>1</sup>, Elsie Noemí Olvera Pérez<sup>2</sup>, José Luis Díaz González<sup>3</sup>, Claudia Castillo Cruz<sup>4</sup>

## Resumen

El presente trabajo de investigación se fundamenta en la implementación de logística esbelta basada en los principios Kaizen y la eliminación de desperdicios y tareas que no agregan valor. Para resolver la problemática se realizó el análisis físico de los contenedores Gally y conos de dos líneas seleccionadas como muestra, el monitoreo diario durante 15 días del desperdicio de polvo, el apoyo documental y cotizaciones externas, se logró la mejora mediante el rediseño del cono y reparación de los equipos actuales. La investigación se divide en cuatro tipos: exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa. Para efectos de este estudio interesa conocer las cualidades de la investigación exploratoria; esta se origina “cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado” (Hernández, Fernández & Baptista, 2010), el tema de la problemática seleccionada nunca ha sido abordado.

**Palabras clave:** logística esbelta, kaizen, desperdicio, mezcla, rediseño.

## Introducción

La empresa del giro industrial y directamente del sector alimenticio se dedica a la producción de suplementos alimenticios, bebidas carbonatadas, y maquilas de productos en lata. Cuenta con 41 productos diferentes, aunque algunos de ellos con varias presentaciones en cuanto a tamaño, hidratantes, nutrición a tu medida, nutrición ligera, rendimiento y deporte, son las 4 categorías que se forman con estos productos. Cuenta con 3 áreas productivas, polvos, líquidos y plásticos. La problemática se suscita en el área de producción polvos, siendo el departamento encargado de formular y envasar todos los productos en presentación en polvo, que van desde productos en sobre, bolsa, bote o lata de cartón. Los productos son distribuidos y programados de acuerdo a las capacidades y diseño de las máquinas. El área cuenta con ocho máquinas, representando cinco modelos con características de dosificado diferentes. El principal problema corresponde al desperdicio de merma, medido a través del porcentaje del total de los recursos materiales empleados. Los materiales se clasifican como **materia prima** y **materia de empaque**. La materia prima compone todos los ingredientes necesarios para dar vida a la composición tanto física como química del producto a envasar o formar (para el caso de productos plásticos), dependiendo en gran medida del área productiva. Si los materiales son destinados al área de Polvos y plásticos, el resultado de la combinación de estos ingredientes genera como producto **mezcla**, y si el destino es el área de líquidos lo que se obtiene como producto final es un **jarabe**.

En la tabla 1 se muestra el porcentaje de merma generado en ocho meses y lo que representa en pérdidas monetarias para el departamento. Importante destacar que por cada 1.51% de porcentaje de merma se pierden \$100,000.00 por línea. Los datos seleccionados y presentados muestran la conversión para el desperdicio de merma, calculado para las 8 líneas de producción.

El gráfico de barras 1 concentra el total de merma obtenido, proyectando el desperdicio en una unidad que representa el 100%. Se observa que del 100% de la merma el 68.20% es por mezcla y el 31.80% por material de empaque. También se deja asentado que el porcentaje mayor de merma se genera por desperdicio de mezcla.

<sup>1</sup> Yurixi Guadalupe Meza Hernández, Ingeniero Industrial, Egresada de la Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. [july\\_mezahernandez@hotmail.com](mailto:july_mezahernandez@hotmail.com)

<sup>2</sup> Elsie Noemí Olvera Pérez, Doctorado en Ingeniería Industrial. Docente de la Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. [noemi.olvera@academicos.udg.mx](mailto:noemi.olvera@academicos.udg.mx) (Autor correspondiente)

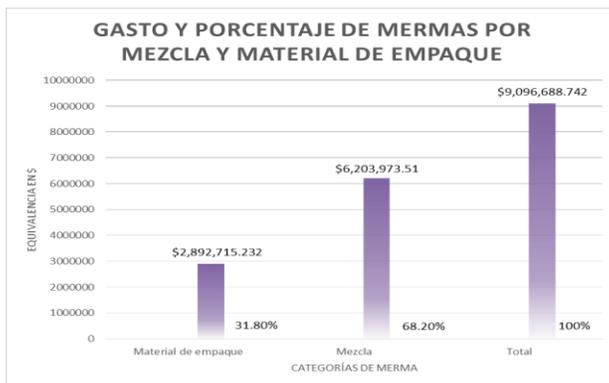
<sup>3</sup> José Luis Díaz González, MASI. Docente de la Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. [jose.l.diazg@academicos.udg.mx](mailto:jose.l.diazg@academicos.udg.mx)

<sup>4</sup> Claudia Castillo Cruz, MDEC. Docente de la Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. [claudia.cruz@academicos.udg.mx](mailto:claudia.cruz@academicos.udg.mx)

Datos clave

% Desperdicio merma	Equivalencia \$
1.51	100,000* por línea.

Tabla 1. Porcentaje de merma y pérdidas monetarias. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 1. Gasto por mermas material de empaque y mezcla. Fuente: Elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos, se concluye tomar como enfoque de mejora el reducir la cantidad de merma por mezcla que se genera en el área de polvos, se determina importante atacar el problema donde se genera la “primera” del proceso, correspondiente al vaciado de la mezcla al conducto de la máquina a través de los contenedores Gallay.

Los contenedores Gallay son de acero inoxidable, cuya función es suministrar polvo a las líneas de producción. Estos contenedores cuentan con una compuerta interna que permanece cerrada hasta ser montado sobre la línea en la que se va a producir. La problemática reside en que el producto se escapa por la unión que se genera entre el contenedor y el conducto de suministro de la línea, al no existir un cierre totalmente hermético. Las fugas por polvo ocasionadas por dicha condición generan hasta 20 kilogramos de desperdicio de polvo por cada lote de producción fabricado (ilustración 1), de ahí la importancia de generar acciones de mejora para contrarrestar dicha condición. La problemática se divide en 3 partes:

**Diseño del equipo:** El acoplamiento del contenedor y el tubo dosificador se encuentra de forma paralela y, además el sello (empaquetado) no contiene por completo el derrame de polvo, ver ilustración 2.

**Empaque:** La rigidez y el diámetro no coinciden con la geometría de los acoplamientos.

**Operación:** Los operadores no cuentan con la misma habilidad para realizar el vaciado y colocación exacta del contenedor sobre el conducto de suministro, provocando daños en el empaque y en consiguiente que pierda su función, la de contener derrames de polvo.



Ilustración 1. Merma generada al término del lote de producción.

De acuerdo a los informes de desviaciones mensuales generados por el departamento de ingeniería de costos, se observa en el diagnóstico inicial que Polvos es el área que ofrece mayores ingresos a la empresa al participar con el 70% de los ingresos totales.



Ilustración 2. Cono y empaque dañados.

La logística esbelta al tener un enfoque basado en la eliminación de desperdicios y tareas que no agregan valor a la cadena productiva, es una arma flexible que combina las herramientas “Lean” de la manufactura con el trato adecuado de los flujos de producción, lo que la convierte en una llave sencilla y fácil de aplicar cuando se tienen problemas de desperdicio por un mal manejo de materiales o deficiencias de carácter operativo que desencadenan en pérdidas para la empresa, tal como sucede en el desperdicio de mezcla detectado en el diagnóstico inicial. Es por ello, que el enfoque de investigación y aplicación de la logística esbelta, para este caso, descarga su aplicación en la herramienta de manufactura kaizen, como fundamento de mejora, buscando erradicar en la medida de lo posible el derrame de polvo en el proceso de vaciado mediante la reparación y reforzamiento del acoplamiento entre los contenedores Gally y el conducto de suministro de polvo a las líneas; contribuyendo en el ahorro de mezcla y en consiguiente, aportando mejoras en la logística en planta, eliminando actividades innecesarias y requeridas actualmente para darle el destino final a todo el polvo desperdiciado en las tareas habituales del vaciado.

Por lo que en resumen, los beneficios de aplicar manufactura esbelta basada mayormente en el kaizen darán como resultado: la eliminación de desperdicio de materiales, aumento en el volumen de producción al convertir el polvo que actualmente se desperdicia en producto final, aumento en las ganancias de la empresa, y finalmente la eliminación de actividades que no agregan valor, simplificando las operaciones y actividades de los operadores, objetivo principal de la logística esbelta. La logística esbelta es aquella que permite disminuir los desperdicios de tiempo, materiales y procesos y obtener las condiciones de máxima utilización de los recursos de las empresas (Martichenko, 2009). Los principales objetivos de la logística esbelta son: reducción de costos mediante la disminución de inventarios, integración de todas las partes de la cadena de suministro y mejora continua (kaizen).

Logística esbelta se puede interpretar como: *Delgado o libre de desperdicios*, aminorando costos y haciendo más con menos, es decir, siendo más productivos. Imai (2010) comenta que kaizen tiene sus bases sobre una idea simple: mejoramiento progresivo que involucra a todos a través de pequeños aportes, lo que en concreto significa que nadie queda fuera, todos son capaces de aportar una nueva idea o nueva forma de llevar a cabo un proceso para mejorar los resultados.

### Metodología

La investigación se divide en cuatro tipos: exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa. Para efectos de este estudio interesa conocer las cualidades de la investigación exploratoria; esta se origina “cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado” (Hernández, Fernández & Baptista, 2010), ya que el tema de la problemática seleccionada nunca ha sido abordado. El trabajo de investigación se basa exclusivamente en el enfoque cuantitativo. Según (Hernández, Fernández & Baptista, 2010), “enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. Según Pértegas & Pita (2002), “La metodología cuantitativa estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas” –que permiten su análisis a través de datos duros y tratables.

La justificación de emplear dicha línea, radica en el impacto que tienen los indicadores de productividad en la empresa, que si bien, se utilizan para medir el desempeño y aprovechamiento de los recursos materiales, también se emplean como punto de partida para encaminar esfuerzos de mejora, y mediante modelos y estudios basados en datos. Es importante interpretar el comportamiento de los indicadores para conseguir los objetivos planteados.

### Implementación

La herramienta kaizen se basa en pequeñas mejoras pero continuas, que ligadas poco a poco reflejen resultados ya sea en la optimización de tiempo, dinero, espacio o cualquier beneficio esperado. Para efectos de esta investigación, las mejoras kaizen se enfocan en eliminar desperdicios, atacando la “*Muda*” por su traducción del japonés. Enfocado entonces al ahorro de polvo por el desperdicio generado por el mal acoplamiento del contenedor y el cono del conducto de la máquina, se planean las acciones de intervención en la tabla 2. En el diagrama 1 se

muestra el plan de eventos kaizen, se realizarán 4. Los primeros 3 para lograr los mejores resultados en cada progreso de la implementación y el cuarto evento para el consenso de los resultados y la retroalimentación. Cabe hacer mención que en primera instancia se tomará en cuenta el diagnóstico, monitoreo de merma, análisis y la cotización de los materiales, servicio y mano de obra, todos esos puntos son previos a los cambios.

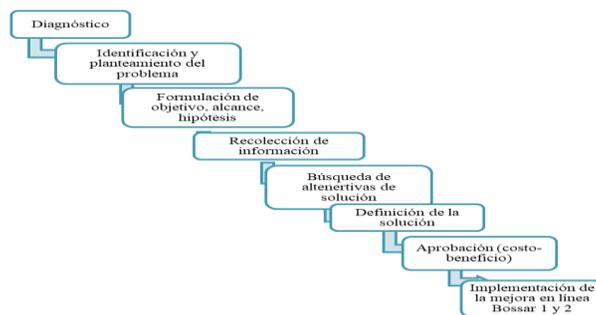


Diagrama 1. Cronograma de eventos. Fuente: Elaboración propia.

### Análisis

Como se puede observar en la tabla 3 se concentran las mermas obtenidas durante las semanas 37 y 38 del año, se observa una pérdida de merma por la condición del acoplamiento de 60 kilogramos, esta cantidad representada en dinero y porcentaje corresponde a las siguientes cifras.

Cantidad	Equivalencia en \$	Equivalencia en %
60 kg de merma	\$14,577.20	0.15%.
60 kg de producto	\$42,720.00	0.15%.

Tabla 3. Pérdida y Ganancia de la merma generada en las líneas piloto. Fuente: Elaboración propia.

Aparentemente el 0.15% no representa nada por lo pequeña que es la cifra, pero si ese porcentaje de merma se convierte en producto terminado la situación cambia, puesto que en lugar de perderse **\$14,577.20** se ganarían **\$42,720.00** solo en una línea de producción (con base en el monitoreo aplicado en las dos semanas antes mencionadas). Los datos descritos anteriormente son observables en las tablas 4 y 5.

Pérdidas de mezcla por derrame de polvo				
Producto	Cantidad Merma (Kg)	Mezcla utilizada (kg)	Costo por kilogramo	TOTAL
Mezcla Fibra PS	16	2189	\$ 320.30	\$ 5,124.80
Mezcla OHL	12	700	\$ 395.70	\$ 4,748.40
Mezcla PM BR	6	6200	\$ 392.00	\$ 2,352.00
Mezcla Hidratante Piña	6	2300	\$ 392.00	\$ 2,352.00
		<b>10,789</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 14,577.20</b>

Tabla 4. Pérdida económica por merma. Fuente: Elaboración propia.

Al tomarse una única muestra para realizar los cálculos, la muestra puede ser o no certera, por lo que para estimar el porcentaje de error se emplea la siguiente fórmula estadística:

$$e_{\mu \text{ muestral}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Donde n=10,789 kg (dato obtenido de la suma de todos los kilogramos utilizados entre la semana 37 y 38 en las líneas 1 y 2), ver tabla 4. La desviación estándar se calcula a partir de:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum [(xi - x)]^2}{n}}$$

Acciones de intervención	Justificación
<p>Reparar el daño causado a los conos por el golpe generado por las maniobras al momento de centrar el contenedor.</p> 	<p>La reparación es necesaria, sobre todo en la base superior/plato y muesca del cono, para evitar que el polvo fugue por los huecos que se forman producto de los golpes y desgaste.</p> <p>Los relieves que se forman sobre la base propician que el empaque no selle correctamente y la boca del contenedor no sienta sobre el mismo empaque de manera uniforme, propiciando también, fugas por dicha condición.</p>
<p>Cambiar los empaques dañados por el desgaste natural y maniobras de vaciado de polvo</p> 	<p>Los mordiscos y pequeños pedazos faltantes sobre todo en los bordes del empaque son fuente de fuga, ya que el grano de polvo al ser tan pequeño y la presión que ejerce el mismo peso de polvo, provoca que este salga por las pequeñas fisuras y huecos que se forman. El polvo que emana se queda estancado sobre las paredes y muesca del cono, pero al encontrarse dañadas, lejos de contenedor el polvo este sale completamente hasta llegar al piso, y ese polvo ya no es recuperable.</p>
<p>Establecer utillajes de referencia para lograr que el operador centre el contenedor sin necesidad de maniobra</p> 	<p>La finalidad es colocar ángulos de nylon en cada una de las esquinas entre la base que resiste el contenedor (la base se encuentra fija) y los soportes (patas) del contenedor, de modo que se forme el espacio justo que ocuparán los soportes del contenedor (servirán como barreras de contención y el contenedor siempre será colocado en la misma posición). Punto importante será centrar correctamente el cono con la tolva de la máquina y partir de esa posición para hacer los ajustes necesarios.</p> <p>Los tornillos que fijan el cono al piso serán la herramienta que mantenga el cono centrado y en la misma posición. Los puntos amarillos indican el lugar que ocupan los tornillos.</p>
<p>Integrar soportes debajo de cono para evitar que este se doble por el peso generado por el polvo</p> 	<p>Se considera necesario colocar 4 soportes que vayan de la base que fija el cono al piso hasta la base/plato que soporta el empaque y embona con el contenedor. Su función será darle mayor soporte a la base superior para evitar que con la fatiga tienda a deformarse y generan relieves en la superficie y paredes. Los soportes planeados cubrirán un diámetro de una pulgada.</p>
<p>Fijar adecuadamente los tornillos que soportan el cono para lograr que el centro del cono siempre ocupe la misma posición</p>	<p>Ligado con la forma de centrar el cono. Deberán establecerse las posiciones que ocupará cada uno permitiendo que el cono quede lo más centrado posible con respecto a la tolva.</p>
<p>Informar y capacitar al personal de los cambios para ser aplicados y aprovechados correctamente</p>	<p>Transmitir la información de los cambios es lo más esencial para que surtan efecto. Por ello la importancia de comunicar a todos los involucrados la mejora y la forma en la que debe aplicarse, ya que los operadores son los que a través de las nuevas indicaciones harán que la mejora realmente se cumpla.</p>

Tabla 2. Acciones de intervención para mejorar el acoplamiento. Fuente: Elaboración propia.

Merma convertida en Producto Terminado					
Producto	Merma (kg) a convertir en PT	Kilogramos por Caple	Caples PT	Precio x Caple	Total
Mezcla Fibra PS	16	0.450	35.55	\$ 460.00	\$ 16,353
Mezcla OHL	12	0.360	33.33	\$ 420.00	\$ 13,999
Mezcla PM BR	6	0.300	20	\$ 420.00	\$ 8,400
Mezcla Hidratante Piña	6	0.650	9.23	\$ 430.00	\$ 3,968
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 42,720</b>

Tabla 5. Ganancia económica de evitarse la merma. Fuente: Elaboración propia.

Donde  $x_i$  representa la merma generada en los lotes de producción y  $x$  representa la media, en este caso 10, obtenido del promedio de merma. Con base en los datos señalados, se calcula primeramente la desviación estándar. Cálculo desviación estándar:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum [(16-10)^2 + (12-10)^2 + (6-10)^2 + (6-10)^2]}{10,789}} = 0.08169$$

Cálculo del error estándar:

$$e_{\mu \text{ muestral}} = \frac{0.08169}{\sqrt{10,789}} \quad e_{\mu \text{ muestral}} = 0.07\%$$

Como se puede observar el error es prácticamente nulo porque la muestra tomada es muy grande con relación a la población total, que asciende a 172,251 kilogramos de mezcla por las 8 líneas de producción durante las semanas muestreadas. La tabla 6 concentra los gastos y ganancias calculados a un año de realizarse los cambios.

MESES A PAGAR	MESES RESTANTES	GANANCIA POR LINEA	GANANCIA ANUAL 8 LINEAS
2	10	\$ 22,628.52	\$ 1,810,281.60

Tabla 6. Proyección de inversión y ganancia a 1 año para las 8 líneas de producción. Fuente: Elaboración propia.

### Conclusiones

El problema resultó con alto impacto en cuanto a pérdidas económicas más que en lo respectivo a cantidad, aspectos que orillaron a tomar como principio de mejora la logística esbelta, fundamentando principalmente los cambios en la herramienta Kaizen, originando cambios simples pero significativos. La importancia de la metodología Kaizen radica en los pequeños cambios pero constantes; partiendo de esta directriz es que se planean los cambios de las líneas mes a mes, de modo que no se perciba impacto o desajuste económico por la inversión, sino que los ahorros reflejados en las líneas renovadas permitan cubrir los costos de las líneas a mejorar.

Finalmente, la delicada y precisa ejecución de los cambios y la correcta capacitación de los operadores, serán la clave para llevar a buen término el objetivo general planteado, aprovechando las ventajas de Kaizen al procurar la mejora continua y sobre todo, cuidando el material más importante y costoso del área, así como eliminando actividades de logística para darle disposición final al desperdicio que actualmente se genera.

### Referencias

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). "Metodología de la investigación". México, D.F.: Mc Graw Hill. (Quinta ed.).
- Imai, M. (2010). "KAIZEN, la clave de la ventaja competitiva japonesa", México: Patria
- Martichenko, R. (2009). Lean Logistics-Understanding. Consultado en: <http://www.ltdmgt.com/mag/understanding-lean-logistics.htm>
- Pértegas, S., & Pita, S. (2002). "Investigación cuantitativa y cualitativa" CAD ATEN PRIMARIA, pág. 76-78. Recuperado el 17 de septiembre de 2017 de [http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti\\_cuali/cuanti\\_cuali.asp](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.asp).

# FACTORES QUE IMPACTAN EN EL DESARROLLO HUMANO DE LOS ESTUDIANTES PARA LOGRAR UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD DENTRO DEL TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE SAN FELIPE DE PROGRESO

M.A.N. María Luisa Monroy Moreno

**Resumen**—La educación de calidad para cualquier nación es importante ya que se centra en el desarrollo de habilidades, destrezas y sobre todo en el nivel de competencia laboral en las diferentes áreas en donde se desarrolla el estudiante una vez egresado.

Es por ello, que se debe estudiar cuales son los factores internos y externos que afecta a los estudiantes que se encuentran dentro de la institución educativa para que logren tener una educación de calidad con las competencias y aptitudes necesarias, requeridas en el ámbito laboral para desempeñar de la mejor manera el trabajo asignado.

Conociendo dichos factores se podrá desarrollar o implantar el sistema educativo adecuado, conforme las necesidades existentes, las prioridades que se tienen y sobre todo conociendo las carencias de acuerdo a los elementos encontrados.

Así mismo, se podrá ayudar para que se busque o se proporcione algún tipo de ayuda para los estudiantes, con ello evitar la deserción dentro del tecnológico y sobre todo entregar a la sociedad a personas capaces de desarrollarse y ser competentes en la vida profesional.

Por lo tanto, el objetivo general del trabajo de investigación consiste en: conocer los factores que impactan en el desarrollo humano de los estudiantes para lograr una educación de calidad dentro del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, teniendo como pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores que impactan en el desarrollo humano de los estudiantes para lograr una educación de calidad dentro del tecnológico?

De esta forma el trabajo constará de cuatro capítulos, dentro de los cuales, en el capítulo uno se abordará el marco teórico donde se señalarán los conceptos generales sobre los factores que impactan en el desarrollo humano tomando en consideración que se tenga una educación de calidad.

Por su parte en el capítulo dos, se describirá el objeto de estudio, en este caso será el Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, la visión, misión y objetivos educativos que persigue, así mismo, se describirán las carreras que se tienen dentro del mismo, la visión, misión y objetivos que busca cada carrera y sobre todo los factores internos o externos que se han detectado para el desarrollo humano de los estudiantes a través del área de tutorías, así como el nivel de deserción que se tiene a causa de las mismas.

Dentro del capítulo tres, se explicará la problemática que se tiene dentro del tecnológico, así como los objetivos que se pretender alcanzar en dicha investigación, de la misma forma se explicará la metodología a seguir y las fases que se tendrá en dicho trabajo, ya que es importante dar a conocer todo el procedimiento que se realizará para así poder lograr el análisis de los datos una vez recabados y con ello proponer una o varias soluciones a la problemática planteada del objeto de estudio. Finalmente, dentro del capítulo cuatro se emitirá el análisis de los hallazgos encontrados en la investigación, para finalmente elaborar la o las propuestas correspondientes.

Así mismo, dentro del trabajo se presentaran las conclusiones y recomendaciones que se realizaran para el tecnológico objeto de estudio para darle una o varias soluciones a la problemática existente.

**Palabras clave**—Factores, desarrollo humano, estudiantes y educación de calidad.

## Introducción

De acuerdo al informe que emitió El Economista (2019), señala que, la educación en México tiene varias complicaciones: es insuficiente, desigual y su calidad es incierta debido a las carencias en medición e información. Estas características se profundizan entre más alto sea el nivel escolar y varían dependiendo de la región geográfica, de acuerdo con el informe diagnóstico del Derecho a la Educación del Coneval (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social).

Así mismo menciona que, en el país no sólo se presenta insuficiencia en la oferta educativa, también es insuficiente el personal docente, los materiales, la actualización de programas y planes de estudio y la infraestructura y servicios en las escuelas. Es por ello que, uno de los problemas más grandes del sector educativo: las brechas sociales y regionales. El acceso y ejercicio del derecho a la educación es menor para los grupos vulnerables, especialmente las regiones rurales. De igual manera, otro de los factores determinantes en el desarrollo social es la calidad educativa. Con los resultados de la última prueba PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes), observamos los altos retos que tiene México, con una puntuación por debajo del mínimo en todas las áreas (matemáticas, ciencias y comprensión lectora) y uno de los peores puntajes de todos los miembros de la

OCDE. La alimentación, la salud y la no discriminación son derechos determinantes en el desempeño académico de los habitantes. Quienes gozan del derecho a la educación tienen más probabilidades de acceder a otros derechos como el trabajo, la cultura y el medio ambiente.

Por ello, es importante conocer cuáles son los factores internos y externos que impactan en el desarrollo humano a los estudiantes para lograr una educación de calidad en el Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, con ello, plantear una solución o alternativa la cual ayudará a mejorar la competitividad de los universitarios en el campo laboral, con ello tener el desempeño deseado y de calidad, así mismo, ayudará para obtener índices de reprobación bajos, propuestas de mejora y sobre todo que los egresados tengan las herramientas suficientes para tener un rendimiento óptimo, garantizando ser competente, desarrollando sus habilidades y destrezas para solución de problemas en cada una de sus profesionales.

## DESARROLLO

La educación de calidad es un tema que ha tomado importancia en los últimos años, debido a la globalización que se tiene en todo el mundo, el uso de las Tecnologías de la Información (TICS) que se han vuelto indispensables como herramienta para el funcionamiento y toma de decisiones de los diferentes entes económicos existentes, por ello, los egresados de las universidades se vuelven indispensables para el buen funcionamiento del mismo, para lograr lo antes mencionado el estudiante debe de tener una educación de calidad, con ello se garantiza la competitividad dentro del campo laboral.

Para lograr lo antes mencionado se deben de estudiar cuales son los factores internos y externos que tienen los estudiantes del tecnológico que impiden se logre una educación de calidad, conociendo los factores que aquejan, se podrán analizar y con ello dar una o varias soluciones para evitar la deserción, así como apoyar al estudiante para lograr mejores resultados.

Así mismo, se perseguirán los siguientes objetivos para el desarrollo del trabajo de investigación:

Objetivo general: Conocer los factores que impactan en el desarrollo humano de los estudiantes para lograr una educación de calidad dentro del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso.

Objetivos específicos: Conocer las definiciones y los factores que influyen en el desarrollo de la educación con calidad. Conocer el objeto de estudio. Analizar los factores que impactan en el desarrollo humano de los estudiantes del tecnológico para lograr una educación de calidad.

Por lo antes mencionado se tiene la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores que impactan en el desarrollo humano de los estudiantes para lograr una educación de calidad dentro del tecnológico?

Para ello se tiene que Hernández, Fernández y Baptista (2010), establecen que los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. También menciona que la investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población.

Por lo que la investigación será exploratoria-descriptiva, ya que se analizará la situación en la que se encuentran los estudiantes del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe de Progreso objeto de estudio, en el cual no se ha llevado a cabo alguna investigación previa sobre el tema de los factores que impactan en el desarrollo humano de los mismos para lograr una educación de calidad, además se analizarán los resultados para la toma de decisiones, para que los estudiantes sean competitivos en el campo laboral.

De acuerdo a lo mencionado por Hernández et al (2010), explican que la recolección de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis.

Por lo cual con la búsqueda de la recolección de datos cualitativos se obtendrá información de las personas involucradas en tecnológico, contextos o situaciones profundas con la finalidad de analizarlos y comprenderlos, con ello responder a la pregunta de investigación y generar conocimiento.

Las herramientas que se utilizarán para adquirir los datos cualitativos son:

Observación: La observación cualitativa según Hernández et al (2006), no es mera contemplación (“sentarse a ver el mundo y tomar notas”); implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente, estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones.

Se observará el índice de deserción que se ha generado en los últimos años, además las posibles causas por las cuales se está originando esta situación, a través del área de tutorías que se tiene dentro de la institución educativa.

Entrevista: Según Hernández et al (2006), se define como una reunión para intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados).

Las entrevistas brindarán una amplia perspectiva sobre la situación en que se encuentran los estudiantes dentro de la institución educativa.

Cuestionario: Conforme a lo mencionado por García (2003), el cuestionario consiste en un conjunto de preguntas, normalmente de varios tipos, preparado sistemática y cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación o evaluación, y que puede ser aplicado en formas variadas, entre las que destacan su administración a grupos o su envío por correo.

El cuestionario se aplicará a los estudiantes de la carrera de contador público en primera instancia, para conocer qué factores pueden o influyen para que no tengan un desarrollo humano adecuado, por lo tanto no se podrá tener una educación de calidad dentro del tecnológico.

Las fases que tendrá la investigación serán las siguientes:

Fase I. Se revisará la literatura, para tener un panorama general de los temas desarrollo humano, educación de calidad y los posibles factores que afectan la educación de calidad.

Fase II. Se describirá la situación actual en la que se encuentre el tecnológico, para tener una idea clara del inicio de la investigación.

Fase III. Se elaborará un análisis FODA para tener una mejor perspectiva del tecnológico.

Fase IV. Se diseñará la metodología, para determinar las técnicas a seguir, de esta forma se plantearon los objetivos de la misma.

Fase V. Se analizará el contexto de los estudiantes, para tener una idea clara de los factores que afectan directamente en ellos para lograr una educación de calidad dentro de la institución educativa.

Fase VI. Se propondrán posibles soluciones para disminuir la deserción de los estudiantes, así como lograr mejorar la educación de la institución educativa.

El procedimiento anteriormente mencionado se llevará a cabo para tener una mejor perspectiva de la situación del tecnológico, con ello tener mejores alternativas para el desarrollo humano y con ello lograr una educación de calidad.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

El economista (2019). Educación de calidad. Obtenido en: <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Educacion-en-Mexico-insuficiente-desigual-y-la-calidad-es-dificil-de-medir-20181225-0028.html>, el día 10 de junio de 2019.

García, M. T. (2003). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. Recuperado de [http://www.univsantana.com/sociologia/El\\_Cuestionario.pdf](http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf)

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.

# La Taptana como recurso pedagógico en la enseñanza de las matemáticas

Dr. José Luis Morales<sup>1</sup>, Sr. Fausto Marcelo Cargua<sup>2</sup>, Sra. Alexandra Zambrano<sup>3</sup>,

**Resumen**— El aprendizaje de las matemáticas está relacionado con la forma de enseñanza del docente en el que están implícitos los recursos pedagógicos que utiliza. Según los últimos resultados de la prueba pisa 2018. El rendimiento en matemáticas de los estudiantes ecuatorianos es bajo con respecto al promedio internacional, con un puntaje de 377 (Santos, 2019). Se pretende en este trabajo socializar los resultados de la práctica docente en el aula de los estudiantes de la carrera de profesionalización de la Universidad Nacional de Educación con la utilización de la Taptana, un objeto antiguo de la cultura Cañari, usado como forma de cálculo. La Etnomatemática como base teórica de la relación, matemáticas y la cultura señala que un buen aprendizaje de las matemáticas se da cuando se utilizan recursos del contexto sociocultural (Ambrosio, 2014).

**Palabras clave**— Educación, Matemáticas, Recursos Pedagógicos, Taptana.

## Introducción

La *Taptana* como recurso pedagógico tiene gran importancia en la educación desde una perspectiva epistémica, como lo manifiesta el Dr. Guerrero dentro de las matemáticas existen dos enfoques, la occidental y la andina, los mismos que, se relacionan con la cultura y esto dan origen a los espacios de representación matemática que tienen que ver con las formas geométricas de su entorno sean planas o irregulares (Guerrero, 2004). Cuando se plantea enfocar el trabajo desde la experiencia como docente, no cabe duda que tras de la praxis está una perspectiva epistemológica. En este sentido la Taptana pasa a conformar la episteme andina de las matemáticas, que según el padre González Suárez, uno de los máximos exponentes de la cultura Cañari fue el primero en dar a conocer la utilidad de este objeto encontrado como medio para contabilizar las siembras, cosecha, sus ganados, control del sistema de impuestos, un recurso parecido al Kipus que utilizaron los Incas (Arriaga, 1965). Al tratar de recuperar los conocimientos ancestrales, se cruzan algunos conceptos como; la interculturalidad, la colonialidad del saber, siempre hacia la prevalencia de la visión eurocéntrica, por ello es necesario para los pueblos de América como los indígenas andinos, dar a conocer sus conocimientos desde una nueva forma de comprender y entender el mundo partiendo de sus raíces culturales (Walsh, 2007).

## Base Teórica

La *Taptana* como recurso pedagógico tiene la finalidad de que el estudiante en el nivel básico de las matemáticas pueda reconocer situaciones y problemas de su entorno y los resuelva aplicando las operaciones básicas de suma, resta multiplicación y división. Con números de hasta cuatro cifras en contextos reales, apliquen estrategias de calcula mental y que les sirva sobre todo para su desenvolvimiento diario (Ministerio de Educación, 2018). Es importante de que en el proceso de enseñanza y aprendizaje el rol del profesor se encamine hacia el desarrollar la capacidad del estudiante en poder repersonalizar y recontextualizar lo aprendido y pueda aplicar ese conocimiento en otras situaciones (Brousseau, 1994).

La Etnomatemáticas que relaciona las enseñanzas de las matemáticas de acuerdo a la cultura de cada pueblo, tiene mucho sentido en el aprendizaje no solo de los niños sino en la utilidad que la comunidad de al uso de las matemáticas, por ejemplo en el estudio sobre las comunidades indígenas de Brasil se puede ver las profundas diferencias en el interés de la educación de los pueblos como el caso de los *Macriabá*, que preferían conocer y comprender los algoritmos de las cuatro operaciones básicas mientras que los *Maxacali* preferían aprender los procedimientos y conceptos matemáticos que se puedan expresar en su lengua maternal (Lizarzaburu, 2015).

<sup>1</sup> Dr. José Luis Morales es Profesor de Profesionalización en la Universidad Nacional de Educación del Ecuador UNAE.  
jose.morale@unae.edu.ec (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> Sr. Fausto Marcelo Cargua es estudiante de la carrera de Profesionalización en la Universidad Nacional del Educación-UNAE, Ecuador. fmarce.8780@yahoo.es

<sup>3</sup> Sra. Alexandra Zambrano es estudiante de la carrera de Profesionalización en la Universidad Nacional del Educación-UNAE, Ecuador. arosado1966@gmail.com

## Descripción del Método

### Marco metodológico

El paradigma de investigación del trabajo se encuadra dentro de la lógica del enfoque de investigación sociocrítica, que no tiene relación con la positivista en el sentido de utilizar a la estadística para realizar generalizaciones o demostrar alguna hipótesis, sino que al sujeto y objeto son una integralidad que considera a la realidad como algo que es construido por el ser humano e inmerso con ideología (González, Morales, 2003)

Dentro del marco metodológico de la investigación el trabajo se sustenta en los principios de la investigación – acción, que considera a la enseñanza como práctica investigadora y al profesor como investigador de su práctica docente, en la cual la teoría se desarrolla en la práctica y se modifica mediante nuevas acciones (Latorre, 2007).

Bajo estos preceptos teóricos y metodológicos de la investigación, este trabajo es una autoreflexión sobre la práctica educativa con la finalidad de mejorar la calidad de la educación reflejándose en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de las matemáticas. Para la recopilación de la información se procedió a revisar el registro de las calificaciones de los parciales (ver cuadro 1), tanto antes como después del uso de la taptana, también se procedió a realizar una encuesta a los padres de familia de los niños y niñas del cuarto grado, con la finalidad de conocer sus percepciones en los cambios de sus hijos con la materia de las matemáticas (ver cuadro 2).

### Resultados

En este trabajo se exponen los resultados de la aplicación del uso de la Taptana (ver figura 1) como recurso pedagógico en la enseñanza de las matemáticas de la experiencia en la práctica pedagógica de los estudiantes de la carrera de Profesionalización de la Universidad Nacional de Educación UNAE de la región Amazónica del Ecuador. Pertenecientes a las provincias de Sucumbíos y Orellana, tomando como referencia al cuarto año de escuela en cada provincia. El trabajo no abarca a toda la región amazónica ni a todas las unidades educativas de la región, sino que exclusivamente en las unidades donde los estudiantes de profesionalización hacen sus prácticas profesionales como docentes.



Figura 1 La Taptana hecha con material reciclable

A la Taptana también se le conocía como la calculadora indígena, un tablero que consta de hoyos, la primera columna comenzando desde la izquierda representa las unidades, la siguiente a las decenas, siguiente a las centenas y por último a las unidades de mil, de tal forma que los niños pueden aprender las operaciones elementales de las matemáticas hasta con números de cuatro cifras, los colores que están en la figura 1 está a discreción de los profesores (Ministerio de Educación, 2011)

En la figura 2 se muestra una clase de matemáticas a niños, niñas de cuarto grado de Educación General Básica (EGB) de la escuela Cuyabeno de la Provincia de Sucumbíos de la región Amazónica norte del Ecuador. con la utilización de la Taptana, se ve también el material con el cual está construido, fundamentalmente con material reciclable del medio, se utiliza tapas de colas, algunas semillas para ir realizando las operaciones básica de matemáticas.



figura 2 Enseñanza de las matemáticas con la Taptana(Escuela Cuyabeno-Ecuador)

En la Tabla 1 muestra algunos indicadores de forma comparativa entre las escuelas seleccionadas para diferenciar el antes y después de la utilización de la Taptana, comenzando por los resultados del rendimiento académico de los estudiantes se ven mejorados en las dos escuelas en el promedio general del grado de 8,56 a 9,27 en la escuela de Sucumbíos y la de Orellana de 7,49 a 7,59. En la calificación más alta de 9,5 a 10 en Sucumbíos y de 7,8 a 8,33 en la de Orellana, incluso en las calificaciones más baja han mejorado, igualmente el número de estudiantes con notas más alta han aumentado en las dos escuelas, y los de notas más bajas han disminuido.

A pesar de que son dos escuelas y grados muy diferentes en su tamaño, los efectos de la aplicación de la Taptana se puede diferenciar su impacto positivo en ambas, también se tratan de escuelas públicas, y sus muestras corresponden al cuarto grado de educación general básica. La de Sucumbíos tiene 37 estudiantes, y la otra en Orellana con apenas de 10 estudiantes, podemos ver que en cuanto al género que el promedio de las calificaciones de los hombres es mal alto que la mujeres, así mismo que en la escuela de Sucumbíos hay más hombres que mujeres, mientras que en Orellana, hay una equidad en el porcentaje de hombres y de mujeres.

En la Tabla 2 encuesta realizada a los padres de familia en las dos escuelas que son parte de la muestra de la aplicación de la Taptana como recurso pedagógico, en relación a la pregunta si Conocían la Taptana, el 74% de los padres encuestados, respondieron que no conocían la Taptana, y solamente el 26% si lo conocía. En la pregunta si cree que el rendimiento de su hijo a mejorado, el 92% responden que si ha mejorado, también podemos ver que antes del uso de la Taptana el 84% de los niños no les gustaba las matemáticas y luego del mismo, el 92% ahora les gusta las matemáticas. Otro tema importante es que los padres de familia en un 89% están interesados en aprender su uso.

Indicadores	Sucumbíos		Orellana	
	Antes	Después	Antes	Después
Promedio general del grado	8,56	9,27	7,49	7,59
Calificación más alta	9,5	10	7,8	8,33
Calificación más baja	5,5	8	7,18	8,15
Número de estudiantes con la nota más alta mayores a 8	21	26	3	5
Número de estudiantes con la nota más baja menores a 7	3	0	6	5
Total de estudiantes por grado	37	37	10	10
Porcentaje de estudiantes mujeres	46,00 %		50,00 %	
Porcentaje de estudiantes hombres	54,00 %		50,00 %	
Promedio de calificación Hombres	8.57	9.26	13.48	13.65
Promedio de calificación mujeres	8.53	9.22	12.01	12.11
Tipo de Escuela	pública EGB		pública EGB	
Grado	cuarto		cuarto	

Tabla 1 Cuadro comparativo de indicadores entre las escuelas seleccionadas de las provincias de Sucumbíos y Orellana con el uso de la Taptana antes y después del período 2018-2019

Preguntas	Respuestas			
	si	%	no	%
Si conocía de la Taptana?	10	26%	28	74%
Cree que con el uso de la Taptana, hubo un mejoramiento del rendimiento de su hijo?	35	92%	3	8%
Siente que a su hijo le gusta las matemáticas?	35	92%	3	8%
antes del uso de la Taptana a su hijo le gustaba las matemáticas	6	16%	32	84%
Ud. Tendría interés en aprender la Taptana?	34	89%	4	11%

Tabla 2 Encuesta a los padres de familia sobre el uso de la Taptana en las escuelas de Sucumbíos y Orellana a Marzo 2019

### Comentarios Finales

Este trabajo que es resultado de la praxis profesional del docente en el aula, tiene la intencionalidad de socializar los resultados de la utilización de un recurso pedagógico relacionado con el medio cultural, tomando como referencia, la etnomatemáticas y según los datos de la tabla 1 el rendimiento académico de los estudiantes han mejorado en el área de las matemáticas, en las encuestas a los padres de familia, sienten que sus hijos han mejorado en matemáticas, y que ahora le tienen más cariño a la materia. Estos resultados nos invitan a reflexionar para seguir investigando que otros recursos de las culturas originarias se pueden rescatarse para implementarlas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el uso de la Taptana como recurso pedagógico en la enseñanza de las matemáticas. A pesar de que el fin no fue la utilización de la estadística como principio para llegar a ciertas deducciones, sin embargo los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico básico de las respuestas de la encuesta así como un resumen de los resultados en el rendimiento académico de los estudiantes y el apoyo de los padres de familia en la implementación de estos nuevos recursos pedagógicos.

#### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de utilizar recursos pedagógicos que tengan relación con el medio social y cultural de los niños ya que nuestros pueblos originarios también tuvieron un conocimiento matemático hicieron sus propios cálculos de acuerdo a su manera de entender el mundo. Es indispensable que los docentes se involucren en investigar sus propias prácticas educativas porque esto garantizará mejorar la calidad de la educación que se verá reflejada en el rendimiento académico de los estudiantes.

#### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor cultural de los contextos territoriales de las escuelas con la finalidad de conocer o investigar su influencia que podría tener en el aprendizaje de los niños sobre todo en aquellos lugares rurales con mayor presencia de la interculturalidad. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la relación de la cultura con las matemáticas, a las propias formas de comprender e interpretar la realidad de los pueblos originarios con la finalidad de elaborar recursos pedagógicos para la enseñanza de las matemáticas.

### Referencias

- Arriaga, J. (1965). Apuntes de Arqueología Cañari. Anales de la Universidad de Cuenca Volumen 3, 399-512.
- Brousseau, G. (1994). Los diferentes roles del maestro. En C. Parra, & I. Saiz, Didáctica de matemáticas (págs. 65-95). Buenos Aires: Paidós.
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa de Etnomatemática. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 100-107.
- González, Morales, A. (2003). Los paradigmas de la investigación en ciencias sociales. Santa Clara: Universitaria Central las Villas.
- Guerrero, M. (2004). Los dos Máximos Sistemas del Mundo: Las matemáticas del Nuevo y Viejo Mundo; Ensayo epistemológico. Quito: Abya Yala.
- Latorre, A. (2007). La investigación - acción: conocer y cambiar la práctica educativa. Barcelona: Grao.
- Lizarzaburu, A. (2015). Culturas Andina en las Matemáticas. Portugal: Universidad Sau Paulo.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (19 de Marzo de 2018). Ministerio de Educación. Obtenido de Ministerio de Educación: Currículos de Matemáticas de Educación General Básica Elemental: <https://educarplus.com/2018/06/curriculos-del-ministerio-de-educacion-por-areas-2017-2018.html>
- Santos, T. (24 de Enero de 2019). Vistazo. Obtenido de Vistazo País: <https://www.vistazo.com/seccion/pais/actualidad-nacional/por-que-los-ecuatorianos-somos-malos-en-matematicas>
- Walsh, C. (2007). Interculturalidad, Colonialidad y Educación. Educación y Pedagogía, 25-35..

### Notas Biográficas

Dr. José Luis Morales, Profesor de Profesionalización en la Universidad Nacional de Educación del Ecuador UNAE.

[jose.morale@unae.edu.ec](mailto:jose.morale@unae.edu.ec) (**autor corresponsal**)

Sr. Fausto Marcelo Cargua es estudiante de la carrera de Profesionalización en la Universidad Nacional del Educación-UNAE, Ecuador. [fmarce.8780@yahoo.es](mailto:fmarce.8780@yahoo.es)

Sra. Alexandra Zambrano es estudiante de la carrera de Profesionalización en la Universidad Nacional del Educación-UNAE, Ecuador. [arosado1966@gmail.com](mailto:arosado1966@gmail.com).

## Alfabetización digital a estudiantes de la preparatoria número 3 de la UABJO por medio de edublogs

Lic. Geovany Valentín Morales Ramírez<sup>1</sup>, M.C. Maritza Cruz Atayde<sup>2</sup>,  
M.C.E. Pedro Luis Juárez Figueroa<sup>3</sup> y Dr. Jaime Marcial Ramírez<sup>4</sup>

**Resumen**—Un elemento medular para la mejora de los procesos de enseñanza - aprendizaje es la transformación de las prácticas docentes, por ello, se requieren acciones donde el estudiante protagonice su aprendizaje. El uso del edublog, representa una alternativa formativa y es un reto para los docentes por la carencia de conocimientos sobre las TIC. La investigación consta de tres partes: primera, se hizo conciencia de la importancia de utilizar las TIC, segunda, se les enseñó a utilizar aplicaciones con un enfoque educativo, y tercera, se les explicó que el conocimiento adquirido es aplicable a otras asignaturas. El edublog se aplicó en las asignaturas de Informática I y II, por tanto, se tuvieron que reorganizar aspectos del trabajo académico, por ejemplo: ajustar tiempos de hora-clase, búsqueda de contenido adicional sobre la aplicación de las TIC, uso pertinente de herramientas y apps. El edublog representa un recurso para alcanzar las competencias establecidas.

**Palabras clave**—TIC, edublogs, enseñanza, aprendizaje, estudiantes.

### Introducción

Una gran mayoría de estudiantes procedentes de la educación secundaria, llegan al nivel medio superior con notables carencias y desconocimiento en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), lo que limita su potencial y desarrollo académico, esto, debido a que actualmente gran parte de la información disponible, de cualquier índole y para cualquier asignatura del Bachillerato, se halla en línea, por lo que se hace necesario que cuenten con las habilidades digitales deseadas para poder cursar exitosamente este nivel escolar. De ahí que el objetivo central del presente trabajo sea alfabetizar a los alumnos en el uso de dichas tecnologías

En este caso, se determinó utilizar el edublog para lograr la alfabetización de la que se habla y para ello se realizó una investigación minuciosa, tanto documental como de campo, que dio elementos precisos de que es factible lograr dicho cometido con esta herramienta de las TIC, pues por su sencillez y la experiencia que se tiene en el manejo de ella sugiere que si permite alcanzar lo planteado, sin embargo, es necesario llevarla al salón de clases, para que los estudiantes tomen en sus manos el recurso, lo hagan suyo y a partir de ahí establecer conclusiones certeras, de las cuales, se valorará si es pertinente implementarlo en otras asignaturas, pues, en la medida en que los resultados sean positivos, traerán un mejor desempeño escolar por parte de los estudiantes.

Indudablemente que esta investigación representa un reto personal y profesional, pero se apuesta, desde ahora, que se encontrarán elementos que permitan hacer de la labor docente un mejor escenario en el que los estudiantes tengan mayores y mejores posibilidades de aprender en la escuela, pero que también lo ahí adquirido, pueda trascender fuera de ese contexto, que el conocimiento se convierta en algo útil para la vida y para su propia existencia, de tal manera que el centro escolar deje de ser visto como un espacio al que se acude por obligación y que resulta monótono y tedioso por los esquemas y formas complejas de enseñanza de los docentes. En otras palabras, se trata de transformar la realidad del estudiantado haciendo las cosas de manera diferente, evidentemente, bien fundamentado en la bibliografía y experiencia vivencial, de lo contrario equivaldría a un acto de fe y no tendría sentido, ni validez científica.

Se desea pues, aportar algo innovador al bachillerato, algo que pudiera constituirse y ser una alternativa viable para que los estudiantes hagan uso adecuado de las TIC, pero sobre todo, les permita sacar su máximo potencial y hacer de este nivel escolar una auténtica preparación para la vida profesional que les espera, en hora buena.

<sup>1</sup> El Lic. Geovany Valentín Morales Ramírez es Profesor de Bachillerato en la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Huajuapán de León, Oaxaca. [giovannivmr@gmail.com](mailto:giovannivmr@gmail.com)

<sup>2</sup> La M.C. Maritza Cruz Atayde es Profesora de la Maestría en Docencia en el Instituto Tecnológico de Oaxaca, México [mcruzatayde@gmail.com](mailto:mcruzatayde@gmail.com)

<sup>3</sup> El M.C.E. Pedro Luis Juárez Figueroa es Profesor de la Maestría en Docencia en el Instituto Tecnológico de Oaxaca, México [mepedroluis@gmail.com](mailto:mepedroluis@gmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Jaime Marcial Ramírez es Profesor de la Maestría en Docencia en el Instituto Tecnológico de Oaxaca, México [marcial06@gmail.com](mailto:marcial06@gmail.com)

## Descripción del Método

### *Antecedentes*

Es importante mencionar que el blog es una herramienta de la web, simple, sencilla de utilizar, intuitiva y que bien organizada se puede convertir en un poderoso aliado para los docentes del nivel bachillerato, trayendo consigo grandes experiencias, académicamente hablando, por toda la acción humana que implica utilizar un recurso de las TIC, en donde se ponen en acción prácticamente todos los sentidos y gran cantidad de emociones, pero que también implica poner al alcance diversos elementos audiovisuales que enriquecen el acervo cultural del estudiante.

“El término blog designa un sitio web que se compone de entradas individuales llamadas anotaciones o historias dispuestas en orden cronológico inverso. Cada historia publicada queda archivada con su propia dirección URL a modo de enlace permanente, así como con la fecha y hora de su publicación.”<sup>5</sup> Indudablemente que los blogs, son un recurso de comunicación excelente en estos días, sobre todo por la facilidad con que funcionan, al igual que el resto de medios sociales, son canales de difusión de contenido que van a permitir conectar e interactuar con la audiencia de la organización. Tener un blog no va a asegurar ningún tipo de éxito, sino que el éxito vendrá dado por la calidad del contenido que se publique en él y su presencia en los medios sociales y los principales buscadores.

De acuerdo a Deng y Yuen (2009), el blog tiene un enorme potencial pedagógico ya que convoca hacia una actividad reflexiva y colaborativa en los estudiantes de educación superior, dado que las entradas cronológicas de texto e imágenes que realizan los aprendices, gradualmente van aumentando el nivel de complejidad y reflexividad en el tratamiento de cualquier tópico. A la fecha, el uso del edublog en la escuela es bastante útil, sobre todo a partir del bachillerato, donde los estudiantes ya cuentan con un nivel cognitivo más desarrollado en relación con niveles escolares anteriores; y es que, se constituyen como un espacio de ejercitación en el dominio de técnicas de lectura y redacción de textos, además de que ofrece la posibilidad de un aprendizaje por diseño, lo que quiere decir que a través de ellos se puede rescatar el punto de vista de los estudiantes con el objetivo de aumentar gradualmente el grado de complejidad de la tarea reflexivo-analítica.

Ahora bien, para tener una mayor precisión de lo que se habla, es necesario definir alfabetización digital. “Alfabetización Digital (Digital literacy) representa la habilidad de un individuo para realizar tareas efectivamente en un ambiente digital, donde ‘digital’ significa la información representada en forma numérica y utilizada por las computadoras y Alfabetización (literacy) incluye la habilidad de leer e interpretar los textos, sonidos e imágenes (media), reproducir datos e imágenes a través de la manipulación digital además de evaluar y aplicar nuevo conocimiento adquirido por las comunidades digitales.”<sup>6</sup>

Dicho lo anterior, la asignatura de Informática en el Bachillerato juega un papel trascendental, pues es ahí donde, justamente, se puede trabajar con los estudiantes, para que aprendan a manejar el blog y que este se convierta en una herramienta educativa de uso convencional que les ayude a tener un mejor desempeño escolar.

Por lo tanto, es necesario considerar ajustes en el programa de estudios de dicha asignatura, sin que esto represente eliminar contenidos o algo parecido, más bien, se trata de insertar algunos elementos más, que a criterio de los autores, complementarían esa formación en el área de la Informática, y es que, a pesar de que pueda decirse que el programa es completo, la verdad es que resulta bastante básico para las exigencias escolares que en su momento tienen los estudiantes dentro del nivel que cursan, o bien, dentro del nivel posterior, específicamente el superior.

### *Procedimiento*

La alfabetización parte del hecho de trabajar desde el semestre 1 con el Bloque II. Navegas y utilizas recursos de la red, de manera puntual y precisa con el objeto de aprendizaje denominado Blog, para el cual se señalan muy pocas horas de trabajo y es donde se ha de profundizar más, ante ello se tuvo que realizar lo siguiente:

1. Adelantar el contenido a las primeras sesiones. Esto tiene como propósito que desde el inicio los alumnos se vayan familiarizando con el edublog, partiendo de la idea de que traen un conocimiento, al menos, elemental sobre el uso de la computadora e internet, además de que será a través de este medio que presenten la mayoría de sus productos escolares.
2. Las sesiones con contenido teórico se dejaron para trabajar en casa. Esto se realizó con el fin de adelantar el trabajo y que las sesiones presenciales se destinarán a trabajar un tanto más sobre el uso y manejo del edublog.
3. Se guio a los estudiantes para que construyeran su edublog, preferentemente en Blogger y WordPress por la sencillez de interfaz y construcción del mismo.

<sup>5</sup>ORIHUELA, José. La revolución de los blogs. Cuando las bitácoras se convirtieron en el medio de comunicación de la gente, p. 34.

<sup>6</sup>FEDERACIÓN DE ENSEÑANZA DE CC. OO. DE ANDALUCÍA, “Alfabetización digital en la educación”, Revista digital para profesionales de la enseñanza, ISSN: 1989-4023, No. 17, Noviembre 2011.



que encontramos cientos de miles de videos que se producen a diario; para el caso del tema de este trabajo se enfoca a fines educativos y es a través del cual los estudiantes pueden expresar y socializar contenidos de gran valía académica.

Los recursos hasta aquí mencionados constituyen solo una parte del gran abanico de posibilidades que hoy se tienen disponibles para alfabetizar digitalmente a los estudiantes, por ende, no son los únicos y, el uso de ellos, estará en función de las necesidades académicas de cada docente.

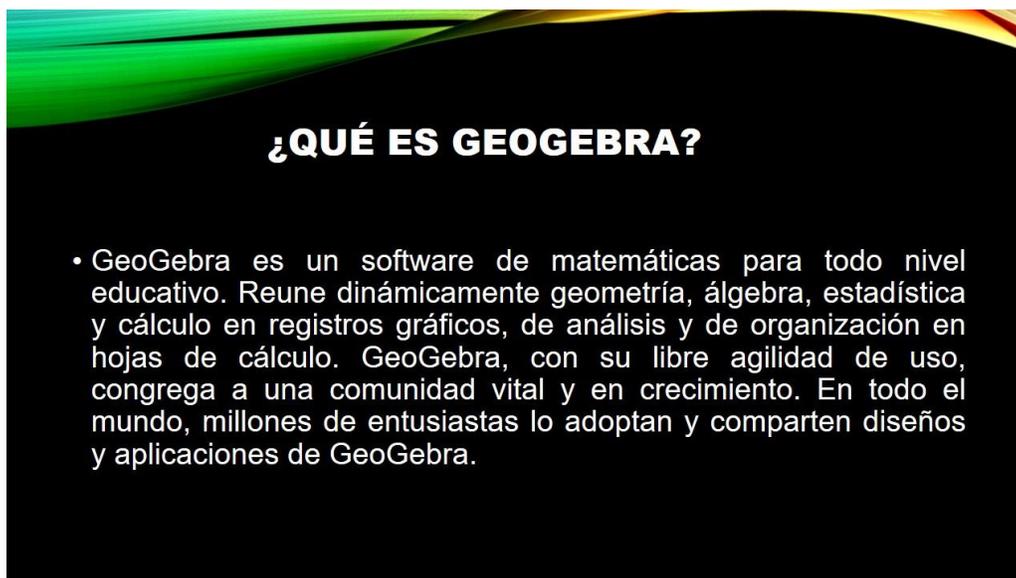


Figura 2. Presentación en PowerPoint

6. Con cada una de las aplicaciones mencionadas, se trabajó de tal manera que los estudiantes pudieran tener una idea, al menos general de cómo funcionan y que, posteriormente pudieran presentar sus trabajos o producciones en el edublog utilizando aquella que les pareciera más pertinente, además, se les sugirió que estas, llevadas a las demás asignaturas que cursan pudiera darles experiencias de aprendizaje significativas o al menos más interesantes, debido a que el esquema de enseñanza aprendizaje que permanece en las escuelas es el centrado en la exposición directa por parte del docente y donde el alumno es un mero receptor pasivo.
7. Cada estudiante alimentó su edublog constantemente con producciones propias y en algunos casos con recursos de la red que complementaban la temática en turno.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Este trabajo de investigación permitió profundizar un tanto en el uso del edublog como un recurso didáctico susceptible de llevar al aula, siempre y cuando se cumplan ciertos requisitos, entre los que destacan, la capacitación en torno a la creación y uso del mismo, el manejar otras herramientas disponibles en la red o en software local que permita crear producciones que justamente alimentarán el edublog.

#### *Conclusiones*

De manera puntual y derivado del trabajo de investigación, se pueden enlistar las siguientes apreciaciones:

1. Un porcentaje elevado de estudiantes usan las TIC con fines de ocio.
2. A los estudiantes les resulta interesante realizar producciones escolares utilizando recursos de las TIC.
3. El edublog resulta ser un buen medio didáctico, debido a que no presenta en su entorno elementos distractores, como en el caso de redes sociales.
4. Es necesario apoyarse de los estudiantes avanzados a manera de monitores, para que refuercen el trabajo de los más rezagados.

5. Es un tanto complicado atender a todos los estudiantes en cuanto a la revisión de su edublog se refiere, por lo que se sugiere pudiera trabajarse mediante equipos a fin de que haya una mayor profundidad en los chequeos del mismo.
6. Se requiere hacer una explicación profunda sobre la creación del edublog y su uso.
7. El llevarlo a otras asignaturas implicaría, primero, la alfabetización digital de los docentes para que luego puedan trabajarlo con sus estudiantes.
8. Para tener éxito al utilizar el edublog y los recursos de las TIC se requiere que los estudiantes posean sus propios equipos con conexión a internet.
9. Es necesario dotar de infraestructura y software actualizado a los laboratorios de cómputo escolares.
10. Se requiere que los docentes que se van incorporando a la labor, posean conocimientos elementales en el uso de las TIC con fines educativos.

Se considera que estos son algunos de los aspectos más relevantes que proporciona la investigación, respecto del uso de las TIC y, de manera especial, del edublog. Indudablemente que hay mucho que hacer aún para que las generaciones venideras puedan vislumbrar a las tecnologías de la información y comunicación como elementos plausibles que les permitirán complementar su formación escolar, o bien, como los recursos que posiblemente acaparen la mayor parte de la formación académica en un futuro no muy lejano, como ya se empieza a vislumbrar en los sistemas educativos de países desarrollados, y en el caso de países subdesarrollados como México, donde ya se muestran los primeros albores de este esquema educativo.

#### *Recomendaciones*

Aquellos personajes del mundo académico que estén interesados en potenciar sus actividades mediante el edublog se les sugiere investigar sobre otros recursos disponibles en la red, diferentes a los que aquí se presentan, como es el caso de software en línea enfocado a construir producciones que normalmente se hacen de manera tradicional: mapas mentales, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, líneas del tiempo y más, debido a que para los estudiantes resulta más atractivo trabajarlos desde un ordenador que en el cuaderno, lo que amplía el horizonte de posibilidades de aprendizaje real, además de que siempre podrán ser compartidos en su bitácora personal, esto es, su edublog.

#### *Referencias bibliográficas.*

FEDERACIÓN DE ENSEÑANZA DE CC. OO. DE ANDALUCÍA, "Alfabetización digital en la educación", Revista digital para profesionales de la enseñanza, ISSN: 1989-4023, No. 17, Noviembre 2011.

ORIHUELA, José. La revolución de los blogs. Cuando las bitácoras se convirtieron en el medio de comunicación de la gente. 2006.

# PLAN DE NEGOCIOS DE FISIO TEEM, ESTIMULANTE TERMO ELÉCTRICO MECÁNICO

Hortensia Morales Ramírez M.C.<sup>1</sup>, L.C. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera<sup>2</sup>, M.C. Blanca Ivonne Márquez Rodríguez<sup>3</sup> y Dr. Felipe Dávila Soltero<sup>4</sup>

**Resumen**—“Plan de negocios Fisio TEEM, Estimulante Termo Eléctrico Mecánico” se realizó para conocer la factibilidad en el mercado para la introducción de este producto. El cual está compuesto por seis etapas en la primera se realizó la descripción del problema, así como sus objetivos, descripción del producto, ficha técnica del producto, análisis FODA, prototipo del producto, estudio de mercado, resumen ejecutivo; Así mismo en la segunda etapa el estudio técnico en el cual se estableció la descripción técnica del producto, tamaño, maquinaria y equipamiento del local, proceso de fabricación, normas y leyes que regulan proceso de fabricación. Se determinaron los costos de producción, operación y se realizó el estudio del impacto ambiental. En la tercera etapa se plantea el diseño organizacional del negocio (estructura, tamaño, clima, cultura), se establecen misión, visión y valores de la empresa, descripción de puestos, proceso de reclutamiento, selección, contratación, capacitación y la investigación realizada al Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; en la cuarta etapa se realizó el plan financiero en el cual se estimaron los costos de inversión de maquinaria y equipo, costos de fabricación del producto, depreciación y amortización de la inversión fija del proyecto, presupuestos de producción y venta; se determinó el capital de trabajo, punto de equilibrio, flujo de caja y estado financiero proforma. En la quinta etapa se calculó el valor presente neto, la tasa interna de retorno y el análisis de sensibilidad. En la sexta y última etapa del plan de negocio se midió el impacto ambiental determinando los efectos sociales del proyecto, la contribución social que aportara y los empleos directos e indirectos generados para beneficio económico y social. Por último, se anexará la encuesta utilizada para el estudio de mercado, la matriz porcentual de los resultados, así como su análisis, la licencia ambiental y el contrato laboral que se aplicará a cada uno de los subordinados.

**Palabras clave**—Plan de negocios, análisis FODA, análisis de mercado, descripción del producto.

## Introducción

La fisioterapia cuenta con una gran cantidad de beneficios para aquellos pacientes que han perdido la movilidad de alguno de sus miembros, sufrido accidentes Cerebro Vascular, Lesiones Neuromusculares del antebrazo, etc., y que se encuentran en proceso de recuperación.

Actualmente los fisioterapeutas pueden realizar las terapias sin ningún dispositivo sin embargo es de vital importancia utilizar varios de estos que son adecuados para realizar la terapia y que la persona mejore notablemente.

Por lo general suelen usar un solo tipo de dispositivo para un tipo de terapia, es más factible que el fisioterapeuta cuente con un solo aparato que proporcione algunos tipos terapias, a tener distintos los cuales tienden a ser de precio elevado.

A raíz de esto surge “Fisio TEEM”.

<sup>1</sup>La M.C. Hortensia Morales Ramírez es maestra en ciencias en administración, docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de económico-administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. Horte93@hotmail.com

<sup>2</sup>La L.C. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera es licenciada en contaduría, docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de económico-administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. bochoa@itcj.edu.mx

<sup>3</sup>La M.C. Blanca Ivonne Márquez Rodríguez es maestra en ciencias en administración, docente del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de económico-administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. imarquez@itcj.edu.mx

<sup>4</sup> El. Dr. Felipe Dávila Soltero es licenciado en economía, docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. Felipe\_soltero@hotmail.com

Efectuar un plan de negocios es un punto importante antes de crear un negocio, pues en base a este se describen las actividades y planeación de como iniciar una empresa para un funcionamiento correcto y eficaz. Estableciendo aspectos de vital importancia como lo son los objetivos, características estrategias de comercialización, su financiamiento.

El realizar un plan de negocio permite constatar su viabilidad; es decir, si es necesario establecer nuevas formas de llevar a cabo el proyecto o innovar las que se tienen.

Este Proyecto tiene como propósito elaborar un dispositivo (guante), que será colocado desde las falanges hasta el codo para proporcionar Mecanoterapia, Electroterapia, Termoterapia y Estimulación sensorial, el cual será contralado por otro guante dirigido por el fisioterapeuta, que incluye:

□ La Mecanoterapia: Consiste en producir flexiones, rotaciones y extensiones a la mano. □ La Electroterapia: Es para la movilidad-vibración que manda señales eléctricas a los nervios y músculos del paciente. □ La Termoterapia: Es una compresa térmica que tiene múltiples beneficios para la rehabilitación. □ La Estimulación sensorial: Colocar diferentes texturas en el guante.

### **Descripción del Método**

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

(Kotler, 2003) nos dice que el estudio de Mercados: "Es el diseño, obtención, análisis y presentación sistemática de datos pertinentes a una situación de marketing específica que una organización enfrenta". Se suele utilizar esta técnica para ayudar a los mercadólogos a estimar el potencial de mercado y la participación de mercado, evaluar la satisfacción y el comportamiento de compra de los clientes, y medir la eficacia de la fijación de precios, de los productos, de la distribución y de las actividades de promoción.

Varios autores coinciden en que una decisión importante en cualquier investigación es la selección adecuada del tamaño muestral. (Montgomery, 1991) sostiene que la estimación del tamaño muestral puede considerarse un instrumento del que dispone el investigador para evaluar la factibilidad y la necesidad de recursos de su proyecto.

Según (Fischer & Espejo, 2011), la determinación de la muestra se obtiene de la siguiente manera.

La información se obtiene de un grupo representativo del universo (consumidores). Por cuestiones económicas, en la mayoría de los casos es muy difícil entrevistar a todos los consumidores, por lo que primero se determina el tamaño de la muestra y después se procede a elegir el método de muestreo.

Según (Gonzalez, 2012), la palabra costos tiene dos acepciones básicas: puede significar la suma de esfuerzos y recursos que se han invertido para producir algo; en tanto que la segunda acepción se refiere a lo que sacrifica o se desplaza en lugar de la cosa elegida; en este caso, el costo de una cosa equivale a lo que se renuncia o sacrifica con el objeto de obtenerla.

(Leon, 2012) por su parte, ofrece la siguiente definición: "El conjunto de pagos, obligaciones contraídas, consumos, depreciaciones, amortizaciones y aplicaciones atribuibles a un periodo determinado, relacionadas con las funciones de producción, distribución, administración y financiamiento".

El valor presente neto muestra cuanto aumentará el valor de la empresa y por tanto cuanto se incrementará la riqueza de los accionistas si se compra el proyecto de presupuestación de capital. Si el cálculo del beneficio neto sobre la base del valor presente (es decir, VPN) es positivo, entonces se considera que el proyecto es una inversión aceptable.

Las razones fundamentales para el método del VPN son sencillas y directas. Un VPN de cero significa que los flujos de efectivo del proyecto son suficientes para reembolsar el capital invertido y dar la tasa de rendimiento requerida ( $r$ ) sobre ese capital. Si un proyecto tiene un VPN positivo, entonces genera un rendimiento mayor del que se necesita para pagar los fondos que los inversionistas proporcionan y este rendimiento excedente se acumula solo para los accionistas de la empresa. (Besley & Brigham, 2016),

Para fines de este estudio la investigación fue de tipo cuantitativo debido a que incluye métodos para reunir datos, muestra y la construcción del cuestionario, como un instrumento exploratorio que permitiera un acercamiento al tema de investigación. Está integrado por la presentación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, la descripción, el objetivo, instrucciones, y dos apartados; I) ocho preguntas y II) comentarios y agradecimientos. Las preguntas se combinaron entre cerradas, de opción múltiple y con escala de Likert.

Segmentación (Hill & Jones, 2009) definen la segmentación del mercado como "la manera en que una compañía decide agrupar a los clientes, con base en diferencias importantes de sus necesidades o preferencias, con el propósito de lograr una ventaja competitiva.

El producto va dirigido a los fisioterapeutas, ya que ellos usarán Físio TEEM para realizar una rehabilitación más práctica con 4 terapias integradas en un solo producto, y como posibles clientes serían los fisioterapeutas.

Las encuestas se llevaron a cabo en Ciudad Juárez Chihuahua, en la cual según datos del INEGI existen 1 391 180 habitantes. El nivel socioeconómico es clase baja, media y alta.

Determinación de universo y muestra Según (Fischer & Espejo, 2011) la determinación de la muestra se obtiene de la siguiente manera.

La información se obtiene de un grupo representativo del universo (consumidores). Por cuestiones económicas, en la mayoría de los casos es muy difícil entrevistar a todos los consumidores, por lo que primero se determina el tamaño de la muestra y después se procede a elegir el método de muestreo.

El tamaño de la muestra se determinó mediante la fórmula de poblaciones infinitas.

### ***Resumen de resultados***

Logro ser un componente innovador en fisioterapias.

\*Se elaboró un estudio de mercado

\*Se estimaron los costos del producto

\*Se logró dispositivo de calidad, eficiente y amigable en la profesión de la salud

### ***Conclusiones***

La realización de Físio TEEM resulta una solución innovadora y creativa para el mercado de la salud. Existe gran aceptación por parte del mercado e interés por el producto. Los estados financieros nos indican la viabilidad económica para la realización del proyecto. El punto de equilibrio resulta positivo para la empresa ya se necesita vender un total de 12 piezas, para que se generen ganancias del dispositivo.

De acuerdo a la investigación realizada en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial Físio TEEM no se encuentra resultados similares al proyecto. Así mismo se reconoce la contribución social del proyecto al ser una fuente generadora de empleos.

Los consumidores aceptan el producto y muestran respuesta positiva a su adquisición.

Así mismo el análisis de sensibilidad nos refleja la viabilidad del proyecto, al paso de los años con el aumento de los gastos variables y la reducción de las ventas, continúa muy por encima de los gastos las ganancias anuales del producto.

### **Recomendaciones**

Dentro de este proyecto que se ha creado sobre el guante estimulante termo eléctrico mecánico, siempre se desea que existan mejoras sobre el mismo, por lo tanto:

Se recomienda aplicar mejoras constantemente, y una distribución más amplia para crear una fuente de nuevos ingresos y una fuente más grande de mejora. Incluir más variación de modelos para que Físio TEEM pueda extender su alcance respecto a las enfermedades a las cuales se puede aplicar.

Minimizar los tiempos de creación y los tiempos de mejora ante nuestro proyecto. Crear un plan de mejoras a corto y mediano plazo adaptándose a las nuevas necesidades de los consumidores.

Maximizar la publicidad a compradores, llevarles un producto más cercano a ellos provocando el interés para adquirirlas. Seguir mejorando el proceso de elaboración de Físio TEEM para así integrar más mecanismos de funcionamiento importante en el guante.

Buscar otros mercados para este producto, siendo la prioridad el extendernos y llegar a más personas. Aplicar el uso de ideas ecológicas en la elaboración de las plantillas para evitar la contaminación y los desechos tóxicos.

### **Referencias**

- Agence Pour la Création d'entreprises. (2000). El estudio de mercado. APCE.
- Alcaraz, R. R. (2011). Emprendedor de Éxito. Mexico: Mc Graw Hill.
- Aragon, M., Bernejo, P., & Marcos, E. (2008). Relajantes Musculares. Elsevier.
- Aviles, J. S. (2013). Definicion de electrodos. Scribd.
- Baca, G. (2013). Evaluación de Proyectos. Mexico: Mc Graw Hill.
- Bargiela, C. A. (2004). Accidente Cerebro Vascular. Sociedad de Medicina Interna de Buenos Aires, 1-5.
- Besley, S., & Brigham, E. (2016). Fundamentos de Administracion Financiera. Mexico: CENGAGE Learning.
- Bonta y Farber. (2003). 199 preguntas sobre el marketing y publicidad. Editorial Norma.
- Bueno, M. B. (2014). EDEMA. Bilbao: Fistera.
- Diana Carranza, K. G. (27 de Noviembre de 2009). Seminrio de Especializacion Profesional, Monografia Especializada. Reclutamiento y Seleccion de Personal en base a competencias. Antigua Cuscatlán: N/A.
- Eyssautier de la Mora, M. (2006). Metodologia de la Investigaci3n:Dearrollo de la inteligencia. Cenage Learning Editores.
- Filho, O. (3 de octubre de 2017). Mayo clinic. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseasesconditions/stroke/symptoms-causes/syc-20350113>
- Fischer, L., & Espejo, J. (2011). Mercadotecnia. Mexico: McGraw Hill.
- Fleitman, J. (2000). Negocios Exitosos. Mc. Graw Hill.
- Flietman, J. (2000). Negocios Exitosos. Mexico: McGraw Hill.

- Gonzalez, C. d. (2012). Costos I. En C. L. Roman, Costos Historicos (pág. 12). Mexico: Red Tercer Modelo.
- Herrera, P. (2009). Proyectos: enfoque gerencial. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Hill, C., & Jones, G. (2009). Administración Estratégica. Mexico: Mc Graw Hill.
- Koontz, H., Cannice, M., & Wehrich, H. (2008). Adiminstracion una perspectiva global y empresarial. Mexico: McGraw Hill.
- Kotler, P. (2003). Fundamentos de Marketing. Mexico: Pearson.
- Leon, O. P. (2012). Contabilidad de Costos. En C. L. Roman, Costos Historicos (pág. 51). Mexico: Red Tercer Milenio.
- Montgomery. (1991). Diseño y Analisis de Experimentos. Mexico: Grupo Editorial Iberoamericana, S.A.

### **Notas Biográficas**

La M.C. Hortensia Morales Ramírez es maestra en ciencias en administración, docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de económico-administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. Horte93@hotmail.com

<sup>2</sup>La L.C. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera es licenciada en contaduría, docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de económico-administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. bochoa@itcj.edu.mx

<sup>3</sup>El. Dr. Felipe Dávila Soltero es licenciado en economía, docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. Felipe\_soltero@hotmail.com

<sup>4</sup> La M.C. Blanca Ivonne Márquez Rodríguez es maestra en ciencias en administración, docente del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de económico-administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. imarquez@itcj.edu.mx

# ALTERNATIVAS PARA MAXIMIZAR LA PRODUCCIÓN DE BIOENERGÍA EN BIODIGESTOR Y EVALUACIÓN DE SU APROVECHAMIENTO EN TRANSPORTE

Luis Enrique Moreno Ábrego<sup>1</sup>, M.C. Manuel García Becerra<sup>2</sup>, Ing. Roberto Emmanuel Bolaños Rosales<sup>3</sup>, Dra. Georgina Sandoval<sup>4</sup> y Dr. Oscar Aguilar Juárez<sup>5</sup>

**Resumen**— Debido al importante impulso generado por los Mecanismos de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto, las instalaciones de biodigestores en los Altos Norte del estado de Jalisco, que es el caso de estudio, presentan un riesgo de abandono dado que no existen estímulos suficientes para su operación. Por lo tanto, es necesario establecer modelos que promuevan la estabilidad técnica y financiera en la operación de biodigestores, así como contribuir al abatimiento del cambio climático al evitar las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI). Al mismo tiempo, aprovechar la energía generada en diferentes alternativas como son: la producción de electricidad y el uso de los biocombustibles en el transporte vehicular como es caso del presente trabajo. Dentro de las alternativas propuestas se evaluó la producción de bioenergía tanto del bio-hidrógeno y del bio-metano, además de la valorización del segundo con el fin de maximizar su producción mediante codigestión y/o controles operacionales para su uso como biocombustible.

**Palabras clave**— Biogás, bioenergía, residuos porcícolas, lactosuero ácido, codigestión, transporte vehicular.

## Introducción

México posee una amplia gama de fuentes de biomasa para fines energéticos, muchas de ellas basadas en residuos. Una parte significativa de los residuos pecuarios que se generan en el país se encuentran en el estado de Jalisco ya que, en 2018, el 12% de la carne de bovino y el 21.4% de la carne de cerdo, fueron producidas en Jalisco, segundo y primer lugar a nivel nacional, (SADER, 2019a y 2019b). Jalisco ocupó también el 1er lugar nacional con el 20.24% de la producción de leche en 2018 (2019c).

Con estos antecedentes se esperaría que igualmente el estado de Jalisco posea un gran número de biodigestores. De acuerdo al Diagnóstico General de la Situación Actual de los Sistemas de Biodigestión en México, un estudio que se aplicó a varios estados de la república en granjas porcícolas entre otros, se informa de la existencia de 345 biodigestores: 268 implementados a partir del esquema mecanismos de desarrollo limpio (MDL), 77 biodigestores restantes fueron implementados a partir de apoyos gubernamentales. Así mismo del total de los biodigestores analizados el 82% están construidos y en operación. La tecnología predominante de los sistemas de biodigestión son los sistemas tipo laguna (94%), continuando los modulares (4%), los de biobolsa y ferrocemento (1% cada uno). Este diagnóstico informa que en el estado de Jalisco en el año 2009 se contaba con 124 biodigestores, de los cuales 86 se construyeron con esquemas del MDL y 21 con esquemas gubernamentales (FIRCO-SAGARPA, 2009).

Gracias al potencial energético del biogás, es de esperarse que potencialmente la energía producida por los biodigestores tenga un interés económico además del ecológico que se proporciona al impedir la emisión directa de metano (CH<sub>4</sub>) que es un gas con efecto invernadero (GEI) y que tiene un potencial de calentamiento global 28 veces mayor que el dióxido de carbono CO<sub>2</sub> (Saynes, *et al.*, 2016). La Tabla 1, ejemplifica la diferencia de producción de biogás a partir de diferentes sustratos pecuarios.

Tabla 1. Productividad de biogás para diferentes materias primas. Fuente: (Bioenergía, 2019)

Materias primas	Purín cerdo	Purín vacuno	Estiércol cerdo	Estiércol vacuno	Ensilado de maíz
Generación de biogás (m <sup>3</sup> /TMF)	19	22	94	81	240
Energía térmica (kWh/TMF)	94	132	564	486	1,440
Electricidad (kWh/TMF)	38	53	226	194	576

1 Luis Enrique Moreno Ábrego es estudiante de la licenciatura en Ingeniería Química del Instituto Tecnológico Nacional Campus Tepic. [lumenmorenoab@ittepic.edu.mx](mailto:lumenmorenoab@ittepic.edu.mx)

2 El M.C. Manuel García Becerra es investigador asociado de la Unidad de Tecnología Ambiental del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. [magarcia\\_al@ciatej.edu.mx](mailto:magarcia_al@ciatej.edu.mx)

3 El Ing. Roberto Emmanuel Bolaños Rosales es investigador asociado de la Unidad de Tecnología Ambiental del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. [rbolanos@ciatej.mx](mailto:rbolanos@ciatej.mx)

4 La Dra. Georgina Sandoval es investigadora de la Unidad de Tecnología Industrial del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. [gsandoval@ciatej.mx](mailto:gsandoval@ciatej.mx)

5 El Dr. Oscar Aguilar Juárez es investigador de la Unidad de Tecnología Ambiental del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. [oaguilar@ciatej.mx](mailto:oaguilar@ciatej.mx) (autor corresponsal).

Al interior del estado de Jalisco, la región Altos Norte posee el segundo lugar en producción de biogás en diferentes tipos de ganado (Tabla 2). Es por esta razón que en el presente trabajo se utilizará como estudio de caso para evaluar la factibilidad de aprovechamiento del biogás como fuente de energía para el transporte vehicular, como parte del proyecto BIOMETRANS, proyecto estratégico financiado en México por CYTED y CONACYT.

Tabla 2. Producción de biogás por región.

Región	Biogás (m <sup>3</sup> día <sup>-1</sup> )									
	Terreno	Pequeño	Bovino		Porcino			Avícola		
			Mediano	Grande	Pequeño	Mediano	Grande	Pequeño	Mediano	Grande
Norte	3,855	5,034	6,203	16,649	50	157	182	1	8	24
Altos Norte	10,969	19,864	21,495	47,980	3,353	2,969	4,144	1	1,462	99,453
Altos Sur	13,462	21,588	33,370	65,983	4,950	15,793	17,061	7	2,087	98,402
Ciénega	5,382	9,574	10,746	21,767	2,540	183	6,561	383	2,933	43,487
Sureste	3,892	5,114	6,304	17,323	175	362	440	2	30	708
Sur	7,753	10,373	12,275	31,382	750	2,369	1,369	5	179	138
Sierra de Amula	6,516	9,578	10,809	28,497	565	1,275	987	1	18	141
Costa Sur	9,118	12,506	14,317	40,478	131	275	343	1	15	73
Costa – Sierra Occidental	5,795	8,381	8,874	26,942	180	443	496	11	73	76
Valles	6,188	8,244	8,156	19,637	277	791	383	2	2,251	486
Lagunas	4,229	5,916	6,166	15,487	374	796	672	27,052	6,650	5,612
Centro	6,244	10,675	12,546	24,491	2,214	5,659	2,430	2,838	15,202	54,860

Debido a la falta de acuerdo para dar continuidad al Protocolo de Kioto, existe el riesgo de abandono de biodigestores o un desaprovechamiento de la tecnología y generar pérdidas económicas y ambientales. De esta manera se identifica la creciente necesidad de mejora de biodigestores asociada con la mejora de digestibilidad de sustratos, codigestión y controles operacionales.

#### *Producción de biogás a partir de residuos porcícolas*

La industria porcina se distribuye en tres sistemas de producción: tecnificado, semi-tecnificado y artesanal. La porcicultura tecnificada, aquella que utiliza avances tecnológicos para el manejo, nutrición y procesos sanitarios, cuenta con controles estrictos de animales y personal. Esta porcicultura abarca del 40-50% del inventario nacional y aporta el 75% de la producción nacional de carne de cerdo (Trujillo y Martínez, 2012). El sistema semitecnificado trata de reproducir algunas de las condiciones del sistema tecnificado, pero con recursos económicos limitados y sin desarrollarlos con la amplitud que se aplica en los sistemas intensivos. Este tipo de porcicultura tiene un porcentaje de distribución nacional aproximado del 20%. El sistema a pequeña escala se clasifica a partir del número de animales y consiste en aquellas granjas que tienen entre una y 50 reproductoras o su equivalente en prole. El principal problema de este tipo de porcicultura es la falta de acceso a tecnologías adecuadas, ya que desarrollar una producción tecnificada al estilo de las granjas industriales no es adaptable a este tipo de pequeñas empresas, tanto técnica como financieramente (Losada, 2011). En ese sentido la generación, características y el manejo de las excretas porcícolas, dependerá del tipo de granja donde se produzcan.

#### *Características de las excretas porcinas y generación de biogás*

Los principales ingredientes de los residuos de una granja porcícola son las excretas (heces y orina) y éstas se clasifican en sólidas: de color café oscuro y en promedio con un 60% de humedad, semisólida que es la proporción de 50% sólido (excreta fresca) y 50% orina, finalmente en líquidas, donde el mayor porcentaje representa el agua que se mezcla con las excretas por medio del proceso de lavado que se implementa en la granja porcina (Taiganides *et al.*, 1996). En ese sentido el residuo sólido se encuentra en tres estados diferentes siendo éstos: residuo fresco considerado como aquel que acaba de excretar el animal; posee una consistencia pastosa, olor fuerte, color marrón, con aproximadamente un contenido de 18% de proteína. Residuo maduro: el cual fue excretado entre 10 a 18 días, su consistencia es semipastosa, de color café oscuro o pardo, su olor es menos fuerte que el residuo fresco y su pH varía entre 7 y 8. Una característica es la pérdida de nitrógeno en forma de amoníaco. Por último, el residuo viejo se caracteriza por tener más de 20 días de tiempo de excreta, su consistencia es dura y puede desintegrarse fácilmente debido a la falta de humedad, tiene menor concentración de proteína y pocos nutrientes (Gómez *et al.*, 2011). Cualquiera que sea su forma, las excretas tienen la capacidad de generar residuos gaseosos como son amoníaco, sulfuro

de hidrógeno, metano y bióxido de carbono. Estas características las convierten en un residuo idóneo para la producción de biogás por medio de biodigestión, no obstante, los residuos frescos se consideran como el mejor sustrato. El uso de sistemas de generación de biogás, producen tres subproductos de valor agregado; en primer lugar, el biogás el cual es una mezcla de metano ( $\text{CH}_4$ ) y dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) que tiene la capacidad de ser utilizado como un gas de combustión y/o generación de energía eléctrica. En segundo lugar, se encuentran los lodos anaerobios (biomasa) una fuente de microorganismos benéficos que pueden servir para acelerar procesos de compostaje y finalmente el agua tratada como efluente residual que resulta del proceso de digestión, la cual puede ser utilizada en el riego de cultivos de las mismas instalaciones. (Domínguez *et al.*, 2010). Algunos estudios que analizaron el potencial productor de biogás con excretas porcinas, demuestran que es posible extraer alrededor de  $100,000 \text{ m}^3/\text{día}$  de biogás y producir aproximadamente 60 GWh de energía eléctrica, sustituyendo cerca de 114,000 barriles de petróleo al año y con un ahorro de 40,000 toneladas de  $\text{CO}_2$  que serían dejadas de emitir (Martínez-Lozano, 2015 y Soria-Fregoso *et al.*, 2001).

### Descripción del Método

Con la finalidad de contribuir en posibles soluciones de mejora en la operación de biodigestores, se han establecido alternativas que pudieran contribuir a maximizar la producción de biogás y presentarse como una alternativa bioenergética. Entre las alternativas que es posible implementar se encuentra indudablemente la gestión de los biodigestores como un biorreactor, donde la automatización y control de parámetros relacionados con factores externos como la temperatura, humedad, presión, limpieza del biometano, etc. puede ser una alternativa viable.

Una segunda alternativa, es la codigestión de diferentes sustratos. Como se ha identificado en la sección anterior, residuos que tienen una mayor presencia en la región Altos Norte de Jalisco, son los residuos ganaderos y porcícolas así como derivados de leche. En este caso, se propone realizar la codigestión de residuos porcícolas y lactosuero ácido, residuo de la producción de queso. La Figura 1, muestra la metodología propuesta para la producción de biogás en lote que permitirá evaluar parámetros cinéticos de la codigestión de diferentes sustratos.

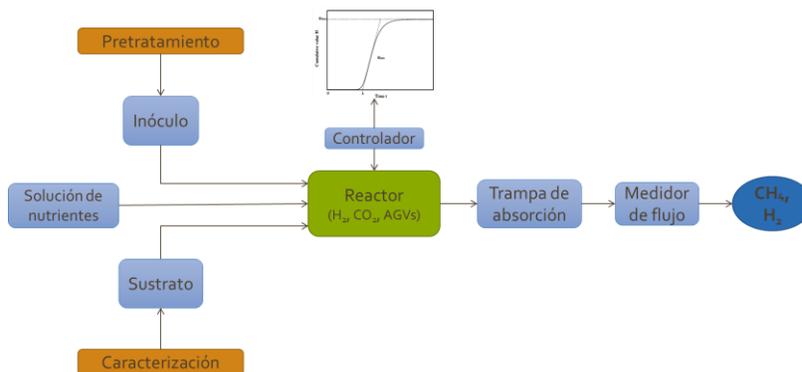


Figura 1. Esquema metodológico para pruebas en lote de producción de biogás.

#### Material y equipos

El equipo que se utilizó para las pruebas en lote es el sistema automático de pruebas de potencial de metano, AMPTS II por sus siglas en inglés (Figura 2), el cual se constituye de 15 biorreactores de 500 mL. La temperatura en los biorreactores es controlada por medio de un termobañero, y la agitación es proporcionada por 15 motores individuales controlados desde el software del equipo. El sistema cuenta con 15 botellas de 500 mL que se llenaron con una solución 1 N de NaOH que sirve como trampa de  $\text{CO}_2$ , y con una unidad de medición que cuantifica el volumen normalizado de biogás producido por biorreactor.

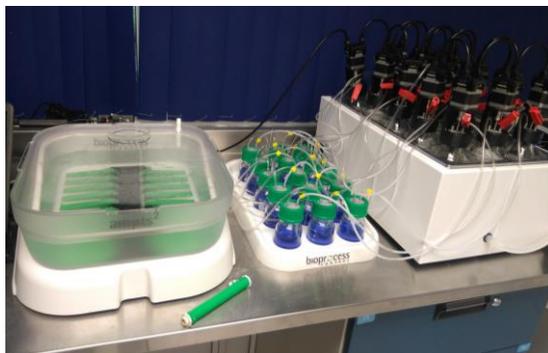


Figura 2. Equipo AMPTS II.

Los parámetros que servirán de criterio de decisión experimental son los rendimientos de biogás calculados por unidades de masa de sólidos volátiles totales (SVT), demanda química de oxígeno (DQO) y carbono orgánico total (COT). Las concentraciones de metano, hidrógeno y dióxido de carbono se determinaron en un cromatógrafo de gases (Clarus 580, Perkin Elmer). El experimento se monitoreó por aproximadamente 15 días. Se tomaron muestras gaseosas del espacio de cabeza para ser evaluadas por cromatografía de gases con el fin de cuantificar la concentración de cada gas producido.

Adicionalmente se ajustó el modelo modificado de Gompertz (ecuación 1) a los datos experimentales para evaluar la velocidad máxima de producción de metano y la duración de la fase de latencia o lag.

$$M = M_{max} \exp \left\{ -\exp \left[ \frac{2.71828 \cdot R_{max}}{M_{max}} (\lambda - t) + 1 \right] \right\} \quad (1)$$

Donde M (NmL/L) es la producción de metano en un determinado tiempo t (h) a condiciones normales y estandarizado por litros operativos de reactor, M<sub>max</sub> (NmL/L) es el volumen máximo de metano producido, R<sub>max</sub> (mL/L\*h) es la velocidad máxima de producción y λ es la fase de latencia o lag.

Los sólidos volátiles totales y sólidos totales se determinaron por gravimetría siguiendo el procedimiento establecido en la NMX-AA-034-SCFI-2001-12/13.

La DQO total se determinó utilizando los viales de determinación de DQO Hach® rango alto plus siguiendo el protocolo establecido por el fabricante.

Debido a la acidificación del medio, el pH se controló diariamente. Se tomo una muestra de 15mL del biorreactor y se le determinó el pH por potenciometría, posteriormente el pH del biorreactor se ajustó con soluciones 3M de NaOH o HCl al 20% a 7.5 de ser necesario.

#### *Diseño experimental*

Debido a que el parámetro criterio es el rendimiento de biogás, la Tabla 3, muestra el diseño de experimentos propuesto para identificar sinergia entre sustratos a codigestar como es el lactosuero y agua residual con excretas porcícolas (AEP). Este diseño permite evaluar de manera sencilla y según la materia seca volátil (MSV) identificar cuál es la proporción de los sustratos que genera una mayor producción de biogás y por lo tanto una mayor sinergia.

Tabla 3. Producción de biogás por región.

Experimento	Sustrato 1	MSV %	Sustrato 2	MSV %
1	Lactosuero	100%	AEP	0%
2	Lactosuero	75%	AEP	25%
3	Lactosuero	50%	AEP	50%
4	Lactosuero	25%	AEP	75%
5	Lactosuero	0%	AEP	100%

Debido a que el objetivo es maximizar la producción de biogás en un biodigestor, la Figura 3, muestra un caso típico de un biodigestor en la región Altos Norte de Jalisco. Existe la posibilidad que una vez realizadas las pruebas en lote se realicen pruebas en piloto y posteriormente a escala real.



Figura 3. Ejemplo de tipo de biodigestor.

### Comentarios Finales

Los resultados obtenidos hasta el momento en este trabajo muestran que efectivamente existe una sinergia en la codigestión de lactosuero ácido de leche y excretas porcícolas. Debido a que el alcance del proyecto en general se relaciona al uso del biometano como alternativa energética para el transporte vehicular, se procederá a escalar la combinación de lactosuero y excretas porcícolas a escala piloto y real. Una contribución importante a considerar es la rentabilidad del proceso, de ahí la importancia de evaluar teóricamente cuál es el rendimiento mínimo para garantizar que la inversión sea rentable. De acuerdo a los resultados preliminares obtenidos, se vislumbra que para el caso de un biodigestor con dimensiones de 20 m x 30 m, 5 m de profundidad y 1 m de talud, con un incremento de la producción de 50% en la cantidad de biogás, se puede soportar una inversión de \$500,000 pesos y recuperar la inversión en un periodo menor de tres años. La premisa que sostiene el presente trabajo, indica que es posible establecer alternativas para optimizar la operación de biodigestores y que estos ajustes sean económicamente rentables, que permitirán hacer atractivo el uso de dicha infraestructura para proporcionar alternativas energéticas que permitirán a la vez compensar las inversiones y garantizar la operación de tales biodigestores y reducir el riesgo de emisiones de gases efecto invernadero a la atmósfera.

#### Resumen de resultados

Con base a los resultados obtenidos hasta el momento, se tiene que: 1). Existe sinergia en la producción de biometano al combinar ambos sustratos lactosuero y excretas porcícolas. 2). Existe una proporción lactosuero/excretas que maximiza la producción de biogás. 3) La sobreproducción de biometano es suficiente para compensar la inversión necesaria y hacer el proceso rentable. Es posible y económicamente factible realizar codigestión de lactosuero ácido de vaca y excretas de cerdo.

La Figura 4, es un ejemplo de resultados obtenidos en una proporción en materia seca volátil de 50% lactosuero y 50% AEP (agua residual con excretas porcícolas), donde se contrastan modelos optimista y pesimista de producción de biogás y la producción de biogás obtenida en dicha proporción (50/50) de ambos sustratos.

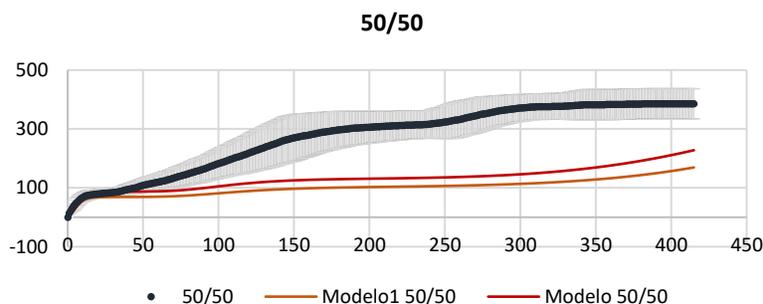


Figura 4. Simulación de producción de biogás.

#### Conclusiones

Basado en los resultados obtenidos en lote, se identifica que la codigestión de diferentes sustratos como son el lactosuero ácido de leche y agua residual con excretas de cerdo (AEP) genera sinergias donde la producción de biogás aumenta considerablemente.

De acuerdo a los resultados estimados de costo del bioenergético (biometano, gas lavado a una concentración mayor de 95% CH<sub>4</sub>), la inversión que se pueda realizar para implementar la codigestión se verá compensada en un periodo de tiempo relativamente corto para el retorno de la inversión.

Es necesario proporcionar alternativas al manejo de residuos pecuarios ya que son generadores de gases efecto invernadero (GEI) que es necesario minimizar y esto se puede lograr, rentabilizando las adecuaciones y dando estabilidad a los procesos.

El aprovechamiento del biogás, como combustible o materia prima para la producción de otros productos es la mejor opción e implica un beneficio para el ambiente, ya que evita la emisión del gas metano a la atmósfera y reduce la emisión de otros gases causantes del efecto invernadero. Aunque todos los tipos de biogás son aptos para la producción de biometano, es necesario obtener volúmenes de concentración en metano alta y bajas concentraciones de otros componentes contaminantes. Las tecnologías para el acondicionamiento/ limpieza del biogás generalmente son un conjunto de equipos que eliminan por medios físicos como son térmicos y de adsorción el contenido en humedad, siloxanos, compuestos halogenados y sulfuro de hidrógeno, a la vez reducen la temperatura del gas a valores permisibles para la entrada a diversos sistemas como son motores, entre otros. De forma general las etapas de las que comúnmente se desarrolla este proceso es un proceso de enfriamiento previo a 20 °C. con el fin de reducir la humedad absoluta, un posterior lavado del gas y extracción de condensados, enfriamiento hasta 2 o 4 °C para la reducción del nivel de siloxanos y humedad absoluta, un proceso de calentamiento del gas para reducción de humedad relativa y una etapa final de adsorción en carbón activado.

#### *Recomendaciones*

Es necesario evaluar la producción de hidrógeno ya que, si bien el alto potencial metanogénico del lactosuero, se puede garantizar de manera natural al compensar la acidificación del medio por la capacidad buffer que proporcionan los residuos porcícolas, pero es probable que el hidrógeno producido se pueda introducir como un bioenergético más que por el momento se pudiera aprovechar para garantizar la rentabilidad de los procesos, sin embargo, se requiere mayor investigación de dicha alternativa. Es indispensable proporcionar alternativas sencillas y económicamente viables que permitan robustecer el aprovechamiento energético de residuos biomásicos.

#### **Agradecimientos**

Al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento del proyecto 918PTE0539 "UTILIZACIÓN DE RESIDUOS DE BIOMASA EN LA PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLES DE TRANSPORTE" del cual se desprende el presente trabajo.

#### **Referencias**

- Bioenergía, R. M. (30 de 05 de 2019). Red Mexicana de Bioenergía. Obtenido de <http://rembio.org.mx/areas-tematicas/biogas/>
- Domínguez-Araujo, G., Salazar-Gutiérrez, G., Galindo-Barboza, A.J., Xelhuantzi-Carmona, J., Castañeda-Castillo, M., Sánchez-García, F.J., Hernández-Vega, P. 2012. Implementación de biodigestores para pequeños y medianos productores porcícolas. Folleto para productores Núm. 1. INIFAP. Campo Experimental Centro Altos de Jalisco, México.
- FIRCO-SAGARPA 2019 Diagnóstico General de la Situación Actual de los Sistemas de Biodigestión en México: [Fecha de consulta 31 de mayo de 2019] Disponible en <http://ecotec.unam.mx/ECotec/wp-content/uploads/Diagnostico-Nacional-de-los-Sistemas-de-Biodigestion.pdf>
- Gómez-Rosales, S., Ángeles, M. L., Becerra, J. 2011. Alternativas para el reciclaje de excretas animales. Uso de humus de lombriz y otros derivados de la lombricultura. Folleto técnico No. 14. INIFAP. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y mejoramiento Animal, Ajuchitlán, Colón Querétaro, México.
- Losada 2011. Costos de producción y evaluación del impacto de diversos insumos sobre la rentabilidad de unidades productoras de cerdos de traspatio en la zona metropolitana de la Ciudad de México [tesis de licenciatura]. México, DF: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Martínez Lozano, Miguel. (2015). Producción potencial de biogás empleando excretas de ganado porcino en el estado de Guanajuato. Nova scientia, 7(15), 96-115. Recuperado en 31 de mayo de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-07052015000300096&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052015000300096&lng=es&tlng=es).
- Saynes Santillán, V., Etchevers Barra, J. D., Paz Pellat, F., & Alvarado Cárdenas, L. O. (2016). Emisiones de gases de efecto invernadero en sistemas agrícolas de México. Terra Latinoamericana, 34(1), 83-96.
- SADER. (2019a). Boletín mensual de producción. Carne en canal de bovino. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2019] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435396/Bolet\\_n\\_mensual\\_de\\_la\\_producci\\_n\\_carne\\_de\\_bovino\\_diciembre\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435396/Bolet_n_mensual_de_la_producci_n_carne_de_bovino_diciembre_2018.pdf).
- SADER. (2019b). Boletín mensual de la producción. Carne en canal de porcino. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2019] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/434700/Bolet\\_n\\_mensual\\_de\\_la\\_producci\\_n\\_carne\\_de\\_porcino\\_diciembre\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/434700/Bolet_n_mensual_de_la_producci_n_carne_de_porcino_diciembre_2018.pdf).
- SADER. (2019c). Boletín de Leche. Octubre-Diciembre de 2018. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2019] Disponible en: <http://infosiap.siap.gob.mx/opt/boletlech/Bolet%20C3%ADn%20de%20Leche%20octubre-diciembre%202018.pdf>.
- Soria Fregoso, Manuel de Jesús, Ferrera Cerrato, Ronald, Etchevers Barra, Jorge, Alcántar González, Gabriel, Trinidad Santos, José, Borges Gómez, Lizette, Pereyda Pérez, Gaspar, Producción de biofertilizantes mediante biodigestión de excreta líquida de cerdo. Terra Latinoamericana [en línea] 2001, 19 (octubre-diciembre): [Fecha de consulta: 31 de mayo de 2019] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57319408> ISSN Taiganides-Paul, E., Pérez-Espejo, R., Girón-Sánchez, E. 1996. Manual para el Manejo y Control de Aguas Residuales y Excretas Porcinas en México. Consejo Mexicano de Porcicultura.
- Trujillo OME, Martínez GRG. 2012. Zootecnia de Porcinos. En: Trujillo MEO (editor). Introducción a la Zootecnia, 2a ed. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, pp. 145-162.

# Diagnóstico para gobiernos locales desde los lineamientos de la ISO 18091

Ingrid Carolina Moreno Rodríguez <sup>1</sup>  
Rosendo Martínez-Jiménez <sup>2</sup>

**Resumen**— En el presente artículo se expone la metodología utilizada para la aplicación del diagnóstico en el gobierno local del municipio de Viotá Cundinamarca - Colombia, a partir de los lineamientos establecidos en el anexo B de la norma ISO 18091, guía que orienta las directrices y etapas relativas a la implementación de los sistemas de gestión de calidad en los gobiernos locales. La aplicación adecuada de la metodología prevista para la realización del diagnóstico, indica de forma concisa la identificación de las principales falencias y bondades que en términos de atención al ciudadano se presentan en la gestión propia de cada municipalidad, lo que permite a posteriori, el análisis de causa raíz de las situaciones, para la toma de decisiones y ejecución de planes de mejoramiento que redunden en la atención eficiente y eficaz a las partes interesadas del gobierno local estudiado.

**Palabras clave**— Diagnóstico, gobierno local, calidad.

## Introducción

Como parte del análisis realizado en la gestión aplicada de la calidad en los gobiernos locales, cobra gran importancia identificar el estado real de las municipalidades frente al cumplimiento de sus funciones y la confianza generada a los ciudadanos, en ejercicio de los planes de gobierno trazados y que impactan directamente en los beneficios económicos, sociales, culturales, ambientales y en general en la prosperidad de cualquier municipio. Es por ello que contar con instrumentos o metodologías que apoyen la identificación del diagnóstico en los gobiernos locales, cobra gran importancia para la gestión y la implementación de mejoras.

Desde la ISO 18091, como guía que permite valorar y diagnosticar los gobiernos locales, con la adopción de las directrices para el Sistema de Gestión de la Calidad, se logra vislumbrar todos los diferentes componentes claves para la prestación de los servicios a la comunidad, partiendo desde la necesidad de generar resultados que influyan positivamente en el desarrollo sostenible de la población.

El municipio de Viotá Cundinamarca- Colombia, se toma como referente para la aplicación del instrumento propuesto por la ISO 19081 ( Anexo B), realizando el diagnóstico al gobierno local, partiendo del Sistema diagnóstico Integral de Evaluación, Verificación y Seguimiento para el desarrollo de gobiernos locales confiables, en donde a través de cuatro (4) dimensiones se estudia su estado actual vs. el estado ideal.

El método de investigación aplicado es de enfoque cualitativo de carácter exploratorio-descriptivo, tal como lo expresa Hernández (2014), se toma como fundamento la recolección de información de fuentes primarias, a través de entrevistas a los funcionarios encargados de cada una de las secretarías que lo conforman, valorando los escenarios estudiados en el municipio, para así abordar desde la metodología propuesta por el anexo, los resultados del gobierno frente a su plan, identificándose tanto las falencias como fortalezas que caracterizan dicho gobierno.

Se genera a partir de los resultados alcanzados, una identificación clara y objetiva del avance de los diferentes proyectos desarrollados por las secretarías de la municipalidad, identificando aspectos por mejorar y aquellos planes en los cuales, a pesar de hacer parte del programa general de gobierno, no han presentado avances significativos, siendo de gran valor para los dirigentes del municipio la herramienta diagnóstica, a la par que orienta la formulación de planes de acción que permitan garantizar de forma coherente la fiabilidad para los diferentes procesos, productos y servicios que se generan desde el gobierno local, hacia la población.

Desde la aplicación del diagnóstico se pretende superar la primera fase requerida para identificar el estado actual de gobierno local y así, posteriormente identificar los diferentes componentes requeridos para la planificación, desarrollo, implementación y mejora del gobierno desde el enfoque de los sistemas de gestión, tal como lo menciona la ISO 18091 (2014), con el propósito de lograr un gobierno eficaz y fiable de forma adecuada y transparente.

<sup>1</sup> Ingrid Carolina Moreno Rodríguez es Docente tiempo completo y Líder de Mejoramiento Continuo de la Maestría en Calidad y Gestión Integral del convenio Universidad Santo Tomás (USTA) -ICONTEC, Colombia. [ingridcmoreno@usantotomas.edu.co](mailto:ingridcmoreno@usantotomas.edu.co)

<sup>2</sup> Rosendo Martínez-Jiménez es Profesor Investigador de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración (FCA) de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca ( UABJO), integrante del cuerpo académico en consolidación “Emprendedores” UABJO-CA-46. [martinezjzm\\_10@hotmail.com](mailto:martinezjzm_10@hotmail.com)

### Descripción del Método

El método de investigación aplicado es el enfoque cualitativo de carácter exploratorio-descriptivo, según Hernández (2014), el enfoque cualitativo lo que nos modela es un proceso inductivo contextualizado en un ambiente natural, esto se debe a que en la recolección de datos se establece una estrecha relación entre los participantes de la investigación, sustrayendo sus experiencias e ideologías, en detrimento del empleo de un instrumento de medición predeterminado, se caracteriza también este tipo de estudio, por entender un fenómeno de tipo social y su búsqueda por comprenderlo.

Se refieren como antecedentes de otras investigaciones realizadas en el marco de la aplicación de las directrices establecidas en la ISO 18091, la realizada por Porras (2016) a partir de la cual se establece una metodología para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad para las instituciones del Sector Público Ecuatoriano, tomando en consideración las características particulares de cada una, en este estudio se toma como fundamentación el análisis de experiencias asociadas a la implementación de sistemas de gestión, se recopila información tanto histórica como comparativa y, a través de entrevistas se identifican los factores clave de éxito para generar buenas prácticas en las instituciones del sector público, a partir de la metodología propuesta por la norma objeto de estudio.

Así mismo Hernández, LLanes y Velázquez (2017) en su artículo titulado apuntes de la participación ciudadana, modelos y herramientas para su gestión, recopilan los principales modelos y herramientas que como tendencia se han empleado para la gestión de la participación ciudadana, haciendo énfasis en sus aportes y limitaciones.

Inga (2014) hace mención a la carta Iberoamericana en la Gestión Pública, en la cual se señala que la calidad en la gestión pública debe medirse en función de la capacidad para satisfacer oportuna y adecuadamente las necesidades y expectativas de los ciudadanos, de acuerdo a las metas preestablecidas alineadas con los fines y propósitos superiores de la Administración Pública y de acuerdo a resultados cuantificables que tengan en cuenta el interés y las necesidades de la sociedad.

Siendo este un tema de gran interés para los diferentes gobiernos y un modelo que permite gestionar desde el enfoque de los sistemas de gestión, para el logro de objetivos y resultados fiables, que impactan el servicio esperado por la comunidad.

### Marco Teórico

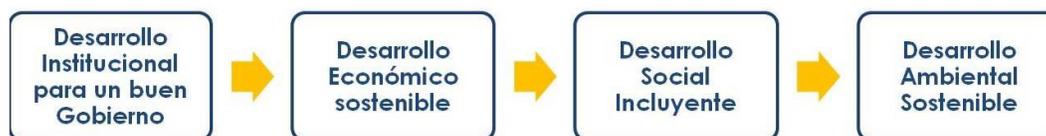
#### *Diagnóstico Estratégico*

Identificar el estado actual de cualquier tipo de organización, sin importar si es privada o pública, implica tener claramente definido el nivel de desempeño frente a una serie de criterios establecidos. Según Serna (2010) se trata de hacer el análisis de las fortalezas y debilidades internas de la organización, así como de las amenazas y oportunidades que enfrenta la institución analizada. El direccionamiento estratégico servirá de marco de referencia para el análisis de la situación actual de la compañía, tanto internamente como frente a su entorno. El diagnóstico estratégico incluye, por tanto, la auditoría del entorno, de la competencia, de la cultura corporativa y de las fortalezas y debilidades internas (Serna, 2010).

#### *Diagnóstico para Gobiernos Locales*

La ISO 18091, propone la metodología para llevar a cabo una evaluación diagnóstica de los gobiernos locales, a partir de la cual se puedan evaluar sus condiciones de operación, los procesos y los resultados obtenidos, potenciar sus estructuras administrativas e implementar acciones que les permitan mejorar sus productos y servicios hacia los ciudadanos como “gobiernos locales confiables” (ISO 18091, 2014).

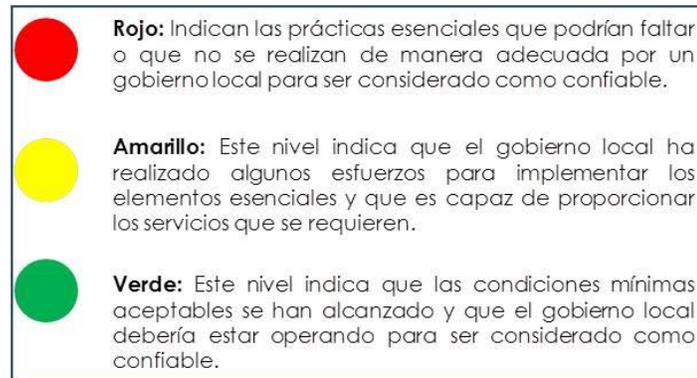
El sistema de diagnóstico integral propuesto por esta ISO, se centra en una estructura basada en 39 indicadores mínimos de gestión, los cuales se encuentran distribuidos en cuatro (4) categorías, a partir de las cuales se determina si el gobierno es “confiable” o no, frente a los servicios brindados a los ciudadanos. Las categorías evaluadas son:



**Figura 1.** Categorías para el diagnóstico de gobiernos locales confiables ISO 18091:2014

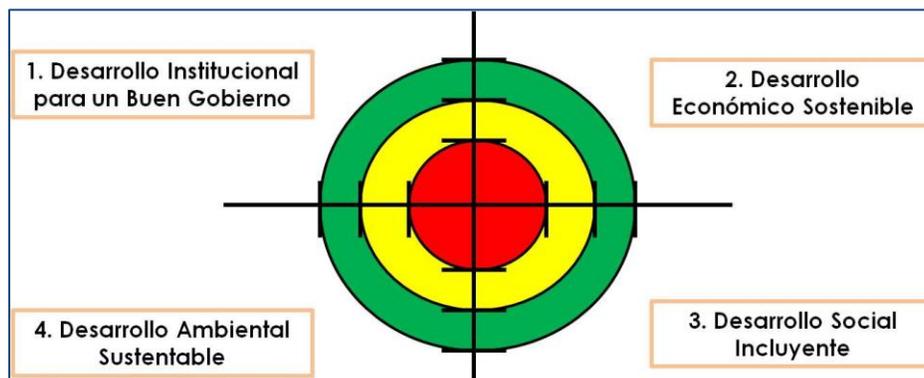
El propósito del diagnóstico es que la alta dirección identifique de una forma responsable, el nivel de desempeño en los indicadores relevantes (ISO 18091, 2014).

En el desarrollo de la metodología se identifican tres niveles:



**Figura 2.** Niveles de calificación, ISO 18091:2014

De acuerdo con el sistema diagnóstico propuesto por la ISO 18091, se presenta a continuación las diferentes categorías desde los niveles de calificación que las conforman:



**Figura 3.** Sistema de diagnóstico Integral de Evaluación, verificación y seguimiento para el desarrollo de gobiernos locales confiables. Tomada de la ISO 18091:2014

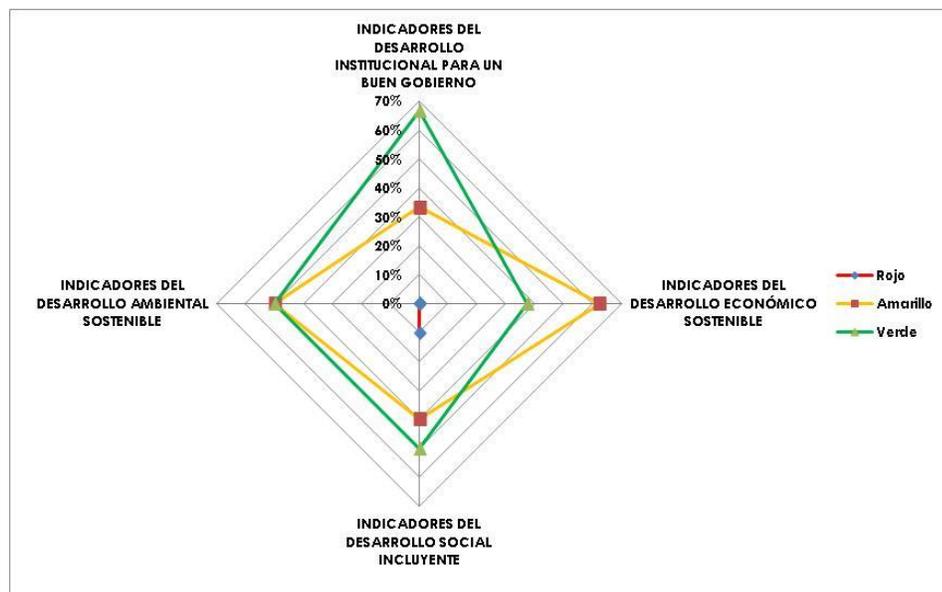
A partir de la metodología planteada se da el ejercicio de aplicación en la alcaldía del Municipio de Viotá Cundinamarca-Colombia, en donde se cuenta con la participación de los diferentes secretarios de gobierno que la confirman. En un primer momento se lleva a cabo acercamiento con el alcalde a quien se presenta la propuesta, siendo de gran impacto para este gobierno, debido al continuo interés y a los esfuerzos adelantados en la implementación de un sistema de gestión de calidad, que permita tramitar de forma optima los procesos y prestar a la comunidad en general servicios y productos catalogados como “confiables”.

Tal como lo describe el anexo B de la ISO 18091, el desarrollo de la etapa diagnóstica se llevo a cabo, inicialmente, presentando la propuesta a la alta dirección, como metodología que permitiría conocer de primera mano, el estado actual del gobierno local, a partir de allí, se procedió a definir espacios de reuniones con cada uno de los secretarios de gobierno que conforman la alcaldía, para de esta forma revisar desde los componentes propuestos por la ISO 18091, el estado actual del municipio, haciendo uso de la escala de semaforización propuesta

por dicha norma. Así las cosas se llevaron a cabo encuentros con las siguientes secretarías: Secretaría de Hacienda, Secretaría de Desarrollo Social y Económico; y Secretaría de Infraestructura y Planeación.

Posteriormente se procedió a realizar reuniones colectivas, con la participación de todos los secretarios y el alcalde, en las cuales se procedió a analizar los resultados obtenidos en cada uno de los componentes evaluados, para así generar una evaluación colectiva que contempla los aspectos sustantivos evaluados. Efectivamente como lo menciona la ISO 18091 (2014), a partir de esta segunda etapa en el diagnóstico de resultado del primer ejercicio de autoevaluación individual (de cada secretaria), se generó una evaluación compartida por todos los participantes, estando de acuerdo con los resultados obtenidos.

Una vez superada esta etapa se generó el documento que condensa todos los resultados obtenidos en cifras, analizando cada uno de los 39 indicadores propuestos por el Anexo B, así las cosas se obtienen los siguientes resultados por cada componente y su respectivo grupo de indicadores:



**Figura 4.** Resultado final del sistema de diagnóstico para gobiernos locales confiables, municipio de Viotá Cundinamarca-Colombia.

Tal como lo muestra la figura 4, el nivel de cumplimiento en la escala de semaforización propuesta por el anexo B, permite evidenciar que el caso de la alcaldía estudiada, el 2,5 % de los indicadores están ubicados en un nivel de prácticas inaceptables, mientras que el 46,5 % está por debajo del nivel de prácticas aceptables y el 51% efectivamente cumple con un nivel de prácticas mínimas aceptables.

Una vez obtenidos los porcentajes de nivel de cumplimiento se procedió a llevar a cabo una nueva reunión con todos los secretarios de gobierno y el alcalde del municipio, en la cual se discutieron los resultados y se determina la formulación de planes de acción que permitirán a la municipalidad atacar los aspectos en los cuales se presenta mayor dificultad, reforzar aquellos que están en proceso de mejora y continuar avanzando en los que se tiene un nivel de cumplimiento aceptable.

Sin lugar a dudas, llevar a cabo este tipo de auto diagnóstico permite al municipio la formulación de planes de acción para fortalecer los puntos débiles en las actividades del gobierno local e iniciar programas con miras a, afrontar sus responsabilidades y obligaciones así como sus incumbencias y competencias ante la comunidad (ISO 18091:2014).

### Comentarios Finales

#### Resumen de Resultados

En este proyecto de investigación se estudió el gobierno local de Viotá Cundinamarca- Colombia, desde la aplicación del Anexo B de la ISO 18901, norma internacional a partir de la cual se identifican las directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001:2008 en los gobiernos locales, en donde se evalúan las condiciones de operación,

los procesos empleados y los resultados obtenidos para potenciar su estructura administrativa (ISO 18901:2014) y de gestión, generando como resultado la implementación de planes de acción que impacten en los servicios prestados a la comunidad como “Gobierno Local Confiable”.

Se cuenta con la participación de la Alta Dirección del municipio, dando alcance a la etapa de auto diagnóstico, en donde se contempla a través de las cuatro categorías propuestas por la norma: desarrollo institucional para un buen gobierno, desarrollo económico sostenible, desarrollo social incluyente y desarrollo ambiental sostenible, los resultados de la gestión del gobierno estudiado.

Una vez obtenidos los resultados de la aplicación de la metodología, a partir de reuniones con los miembros de la alta dirección de la alcaldía, se identifica la importancia de tomar decisiones que permitan por medio de planes de acción, atacar los aspectos relevantes clasificados en el nivel de prácticas inaceptables y prácticas por debajo del nivel de aceptabilidad.

### *Conclusiones*

Los resultados obtenidos en la aplicación del anexo B al municipio objeto de estudio, demuestran la importancia de hacer uso de metodologías auto diagnósticas que permitan identificar el estado actual de los procesos y servicios gestionados. Para el caso puntual de la alcaldía estudiada se obtuvieron los siguientes resultados de la fase diagnóstica aplicada: el 2,5 % de los indicadores están ubicados en un nivel de prácticas inaceptables, mientras que el 46,5 % está por debajo del nivel de prácticas aceptables y el 51% efectivamente cumple con un nivel de prácticas mínimas aceptables.

En el desarrollo del proyecto de investigación se contó con la participación activa de la Alta Dirección de la Alcaldía del municipio de Viotá, lo que permitió el logro de los objetivos propuestos, en línea con la importancia frente al grado de involucramiento que, la alta dirección debe tener ejerciendo el principio de liderazgo de su sistema de gestión de calidad.

Identificar el grado de avance y desarrollo de los compromisos del municipio a partir del auto diagnóstico aplicado, generó la necesidad de formular planes de acción que permitan mejorar los resultados obtenidos y trabajar en pro de la prestación de servicios y productos a la comunidad, que les genere confiabilidad frente a la administración elegida.

El uso del sistema diagnóstico integral, proporciona información confiable a la alta dirección para la toma de decisiones que permiten mejorar la ejecución de procesos y actividades de forma eficaz y transparente, impactando positivamente en la población beneficiaria.

### *Recomendaciones*

El estudio de auto diagnóstico, se convierte en un elemento de gran ayuda a cualquier municipio sin importar su ubicación ni tamaño, lo que permite identificar que existe un gran campo de aplicación de la metodología utilizada en la presente investigación, supone quizás, un proceso de verificación, evaluación y seguimiento a los planes contemplados en los programas de gobierno o sus símiles, a fin de identificar que tan confiables son los gobiernos estudiados y cómo encausarse al logro de las metas que lo llevarán a ser efectivamente confiable para sus ciudadanos.

Así mismo, se recomienda continuar con las siguientes fases, formulación de planes de acción, implementación y seguimiento, tomando como sustento el ciclo PHVA, a fin de no solo conocer la situación actual, sino tomar acciones que redunden en el logro de la prestación de servicios eficaces y efectivos para la comunidad.

### **Referencias**

Hernández, Y., Llanes, M y Velázquez R. Apuntes de la participación ciudadana, modelos y herramientas para su gestión. Rev. Reflexiones 96 (2): 83-92, ISSN: 1659-2859 / 2017

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. d. P., 2014. *Metodología de la investigación*. Sexta Edición ed. Mexico: Mc Graw Hill. 2014

Inga, H. Calidad de las políticas públicas y participación ciudadana en Chile. XIX Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Quito, Ecuador, 11 – 14 nov. 2014

Norma Internacional ISO 18091, Sistemas de Gestión de la Calidad- Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001:2008 en el gobierno local. 2014

Porras, Ronald. Estudio metodológico para la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en norma ISO 9001:2008, aplicable para instituciones del sector público ecuatoriano. 28 de Julio de 2016. Quito

Serna, H. Gerencia Estratégica Teoría-Metodología-Alineamiento, implementación y Mapas Estratégicos. 10 Edición. 3 R Editores. 2010

### **Notas Biográficas**

La Magister Ingrid Carolina Moreno, es profesora de la Universidad Santo Tomás ( Colombia), en la Maestría en Calidad y Gestión Integral, Magister en Gestión Documental y Administración de Archivos, especialista en Administración y Gerencia de Sistemas de la Calidad y profesional en Administración de Empresas. Ha publicado en la Revista Signos, experta en implementación de Sistemas de Gestión y su integración, consultora, auditora, y capacitadora en sistemas de gestión de calidad ISO 9001:2015, OSHAS 18001, gestión ambiental ISO 14001:2015 y Seguridad y Salud en el Trabajo ISO 45001:2018.

El Doctor Rosendo Martínez-Jiménez, es profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración (FCA) de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca ( UABJO), integrante del cuerpo académico en consolidación “Emprendedores” UABJO-CA-46. Sus más recientes publicaciones son: Pobreza y desarrollo regional en el Municipio de San Vicente Lachixio-México, Estrategia de la política pública para mejorar la calidad de vida del Municipio de Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz, Oaxaca y Horizontes que guían el desarrollo sostenible en el Municipio de San José Independencia, Tuxtepec, Oaxaca, México.

# EVALUACIÓN IN VITRO DE LA ACTIVIDAD ANTILEISHMANÍASICA DE TRES TIOSEMICARBAZONAS CONTRA AISLADOS CLÍNICOS OAXAQUEÑOS DE LEISHMANIA MEXICANA

Adriana Moreno Rodríguez <sup>1</sup>, Eduardo Perez Campos<sup>2</sup>, Juan Luis Bautista Martínez <sup>3</sup>, José Antonio de Fuentes  
Vicente <sup>4</sup>, Luis Roberto Domínguez Díaz<sup>5</sup>, Irvin Fernando Flores García<sup>6</sup>.

**Resumen**—Se evaluó in vitro de la actividad antileishmaniasica de las tres tiosemicarbazonas 2,3,4,5,6-Pentafluorobenzaldehído tiosemicarbazona, 4-Fluorobenzaldehído tiosemicarbazona y 4-Trifluorometilbenzaldehído tiosemicarbazonas en contra de tres aislados clínicos Oaxaqueños de *Leishmania mexicana*.

**Palabras clave**—Tiosemicarbazona, In vitro, *Leishmania mexicana*, Antileishmaniasica.

## Introducción

La leishmaniasis es una enfermedad parasitaria zoonótica causada por al menos 20 especies de protozoarios intracelulares del género *Leishmania sp*, transmitido a través de la mordedura de un mosquito hembra hematófago pertenecientes al género *Lutzomyia sp* en el nuevo mundo y *Phlebotomus sp* en el viejo continente. Los huéspedes primarios son cualquier mamífero que pueda alojar al parásito de aquí los vectores se infectan y son capaces de propagar la leishmaniasis hacia otros mamíferos y humanos, continuando así el ciclo de transmisión (Sierra et al., 2006).

Se presenta cuatro manifestaciones clínicas de la enfermedad leishmaniasis cutánea localizada (LCL), leishmaniasis cutánea difusa (LCD), leishmaniasis mucocutánea (LMC), leishmaniasis visceral (LV). La leishmaniasis es endémica en 88 países del mundo, 34 países con registro de coinfección Leishmaniasis-VIH; la OMS la considera como una de las seis enfermedades tropicales de mayor importancia. (Cenaprece, 2015). En México las zonas endémicas corresponden a climas tropicales y subtropicales principalmente en parte Suroeste del país. (Kumate, 2001).

Los tratamientos convencionales en contra de la Leishmaniasis se basan en el uso de antimoniales pentavalentes como el antimonio de meglumina (Glucantime®) y estibogluconato de sodio (Pentostam®), otros fármacos con actividad antiparasitaria utilizados son, Miltefosina, Ketoconazol, Fluconazol, Anfotericina B, Anfotericina B liposomal, Anfotericina B desoxicolato, y Pentamidina (Ordaz. 2013).

Estudios de investigación han documentado una alta resistencia a los tratamientos con antimoniales pentavalentes, debido al uso indiscriminado en el tratamiento, en cuestiones de dosificación del propio medicamento, los largos periodos de tratamiento aunado al retratamiento por reinfección, todos estos factores ocasionan una resistencia del parásito hacia los fármacos (Piccolo, 2018).

A causa de esto se ha formado un gran interés en la bioinorganica, hacia la búsqueda de tratamientos y síntesis de nuevos compuestos con actividad antiparasitaria en estudios *in vitro* e *in vivo*, que sean menos tóxicos e igual de efectivos contra el agente de la leishmaniasis. Aquí recae la importancia de las tiosemicarbazonas coordinadas con diferentes iones metálicos ya que potencian la actividad biológica. (Aguilera *et al*, 2013).

Estudios acerca del uso de tiosemicarbazonas se remontan a principios del siglo pasado, pero los primeros informes sobre sus aplicaciones farmacéuticas se remontan como fármacos contra la lepra y la tuberculosis publicados en la década de 1950 (Koch,1950). Posteriormente se descubrieron, sus propiedades antivirales y antitumorales (Kune,

<sup>1</sup> Adriana Moreno Rodríguez, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, Profesor Investigador Tiempo Completo. [arimor10@hotmail.com](mailto:arimor10@hotmail.com) Laboratorio de investigación en diseños experimentales, epidemiológicos y clínicos.

<sup>2</sup> Eduardo perez Campos

<sup>3</sup> Juan Luis Bautista Martínez

<sup>4</sup> Jose Antonio de Fuentes Vicente

1964).

Estos compuestos, formados por la condensación de tiosemicarbazida y aldehído o cetona tienen combinaciones infinitas y la presencia de grupos amida, imina y tiona. Los convierte en potentes ligandos polidentados que han demostrado ser quelantes de metales muy eficientes dando lugar a una gran cantidad de complejos de tiosemicarbazona (Pelosi, 2010).

Las tiosemicarbazonas han demostrado tener actividad antitumoral, antianestésica, antimalárica, antituberculosa, antibacteriana, antifúngica y antiparasitaria de ahí la importancia de su estudio como compuesto de síntesis, son compuestos derivados de la reacción de la tiosemicarbazida con un compuesto carbonílico en medio etanólico, son ligandos versátiles tanto en su forma neutral como aniónica y son capaces de formar complejos con una gran variedad de iones metálicos, los cuales actúan potenciando la actividad biológica (Aguilera et al, 2013).

Estudios de investigación han documentado una alta resistencia a los tratamientos con antimoniales pentavalentes, debido al uso indiscriminado en el tratamiento, en cuestiones de dosificación del propio medicamento, los largos periodos de tratamiento aunado al retratamiento por reinfección, todos estos factores ocasionan una resistencia del parásito hacia los fármacos (Piccolo, 2018).

## RESULTADO Y DISCUSIÓN

### Actividad Antileishmaniasis

Se evaluó la actividad antileishmaniasis de las tres tiosemicarbazonas 4-Fluorobenzaldehído tiosemicarbazona (Compuesto 1), 4-Trifluorometilbenzaldehído tiosemicarbazonas (Compuesto 2) y 2,3,4,5,6-Pentafluorobenzaldehído tiosemicarbazona (Compuesto 3).

Los compuestos fueron probados a través de test *in vitro* para determinar su actividad antiparasitaria, se utilizó la cepa de referencia (M379) de *Leishmania mexicana* además de tres aislados clínicos Oaxaqueños, MHOM/MX/2018/ UABJO Prudencio, MHOM/MX/2018/ UABJO Bulmaro y MHOM/MX/2017/ UABJO Silvestre, como fármacos de referencia y control fue utilizado Fluconazol y Glucantime®.

Primero se determinó la  $CI_{50}$  de la cepa de referencia *L. mexicana* contra los fármacos de referencia. El fluconazol contra *L. mexicana* dio una  $CI_{50}$  de 178.9  $\mu\text{g/ml}$  mientras que Glucantime® dio una  $CI_{50}$  de 49.5  $\mu\text{g/ml}$ . Con respecto a los tres aislados clínicos MHOM/MX/2018/ UABJO Prudencio, MHOM/MX/2018/ UABJO Bulmaro y MHOM/MX/2017/ UABJO Silvestre, el Fluconazol tuvo una  $CI_{50}$  de 1306.9  $\mu\text{g/ml}$ , 522.5  $\mu\text{g/ml}$  y 431.1  $\mu\text{g/ml}$  respectivamente, mientras que con Glucantime® las  $CI_{50}$  fueron para Prudencio 224.0  $\mu\text{g/ml}$ , Bulmaro 160.0  $\mu\text{g/ml}$  y para Silvestre 108.5  $\mu\text{g/ml}$ .

Se evaluó la actividad antileishmaniasis de las tres tiosemicarbazonas contra la cepa de referencia y contra los tres aislados clínicos. Presentan una  $CI_{50}$  de 175.9  $\mu\text{g/ml}$  para el compuesto uno, 154.3  $\mu\text{g/ml}$  para el compuesto dos y para el tres 79.3  $\mu\text{g/ml}$ . Para los tres compuestos el  $CI_{50}$  fue mayor en comparación al fármaco de referencia Glucantime® 49.5  $\mu\text{g/ml}$ , aunque el compuesto tres presenta una actividad antileishmaniasis relativamente buena no es suficientemente eficiente comparada con al fármaco de referencia. Con respecto a las tres tiosemicarbazonas contra los tres aislados Oaxaqueños el  $CI_{50}$  continuó siendo mayor en comparación con el Glucantime®.

En comparación con la cepa de referencia y los aislados clínicos los valores de la  $CI_{50}$  nos indica que el efecto de los fármacos de control principalmente el Glucantime tiene una mayor actividad antileishmaniasica, mientras el Fluconazol y las tres tiosemicarbazonas evaluadas tienen una mucho menor actividad antileishmaniasica. Esto se debe a diversos factores como la virulencia de los aislados que es mucho mayor a la que presenta una cepa de referencia, a presencia de una resistencia al Fluconazol o algún otro fármaco, debido a un mal tratamiento o un retratamiento por reinfección.

<b><math>CI_{50}</math> Obtenidas por análisis Probit (Biostat)</b>						
		Tiosemicarbazonas		Medicamentos (Control)		
Fase parasitaria	Cepa de referencia	Compuesto 1 ( $\mu\text{g/ml}$ )	Compuesto 2 ( $\mu\text{g/ml}$ )	Compuesto 3 ( $\mu\text{g/ml}$ )	Fluconazol ( $\mu\text{g/ml}$ )	Glucantime ( $\mu\text{g/ml}$ )
Promastigotes	<i>Leishmania mexicana</i> (M379)	175.933	154.317	79.374	178.922	49.543
	MHOM/MX/2018/ UABJO Prudencio	593.562	627.415	167.366	1306.913	224.028
	MHOM/MX/2018/ UABJO Bulmaro	139.779	197.296	348.528	522.552	160.066
	MHOM/MX/2017/ UABJO Silvestre	191.252	155.732	128.878	431.169	108.543

Nota: se muestran los resultados obtenidos con el programa Biostat análisis de regresión y correlación probit, la relación entre la dosis y los efectos sobre el parásito.

**Tabla 1.** Valores de la  $CI_{50}$  de los tres aislados Oaxaqueños y de la cepa de referencia de *L. mexicana*

## MATERIALES Y MÉTODOS

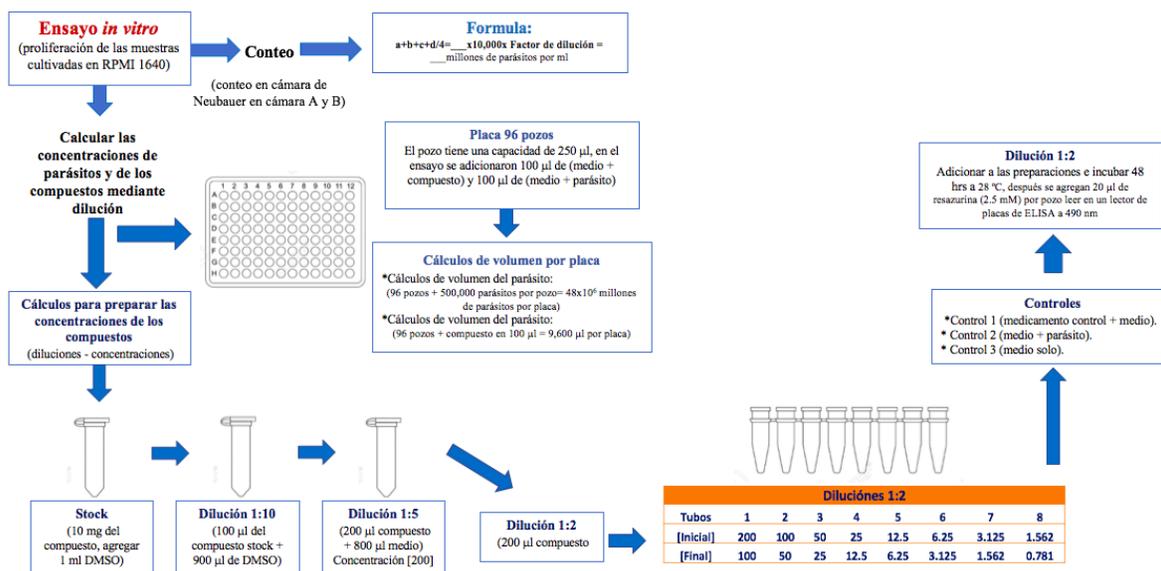
La Evaluación *in vitro* de la actividad antileishmaniasica parasitaria de las tiosemicarbazonas, será un estudio de tipo experimental, siendo la unidad experimental microplacas con pozos y los tratamientos corresponderán a disoluciones obtenidas de los stocks de compuestos de tiosemicarbazonas, con concentraciones seriadas de 100,50,25,12.5, 6.25, 3.125 y 1.562  $\mu\text{g/mL}$ . El experimento se desarrollará en el Laboratorio de Investigación de Diseños Experimentales, Epidemiológicos y Clínicos de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO). Los reactivos, compuestos y el colorante celular empleado serán de grado analítico. La pureza de los compuestos sintetizados será evaluada a través de cromatografía.

La cepa de referencia utilizada es *L. mexicana* (M379), en su forma asexuada (promastigotes) se proliferará, por 5 días con 20 mL en el medio de cultivo Schneider suplementado con SFV al 10% y Antibiótico al 2%, con un 1 mL de cepa, incubándose a 26.5° C (véase diagrama 1) pasando este periodo se preparará una dilución 1:50 que corresponde a 20  $\mu\text{L}$  de parásito con 980  $\mu\text{L}$  de medio Schneider's, se tomará una alícuota de 15  $\mu\text{L}$  para un conteo en cámara de Neubauer (cámara A y B), leyendo en 4 cuadrantes, se sacará un promedio de los las dos cámaras A y B, al final multiplicar por el factor 15,000 para calcular el número de promastigotes por mililitro, teniendo en cuenta que se necesita 48,000,000 de parásitos por cada microplaca.(véase diagrama 2)

Los compuestos de tiosemicarbazonas se harán a partir de soluciones stocks en medio Schneider con 10 mg de compuesto a evaluar, del Stock se hace una dilución 1:5 que corresponde a 100  $\mu\text{L}$  de compuesto y 900  $\mu\text{L}$  del medio. De esa dilución 1:5 se hará diluciones seriadas (1:2) que corresponde a pasar 400  $\mu\text{L}$  de la dilución stock a un tubo diferente con medio Schneider's). Al obtener el medio de cultivo con parásito y las diluciones seriadas de los compuestos, el volumen de los pozos es de 250  $\mu\text{L}$  se dispensa un volumen de 150  $\mu\text{L}$  de medio con parásito en los 96 pozos de cada microplaca en 48 pozos se dispensará 100  $\mu\text{L}$  de medio Schneider con diferentes compuestos de tiosemicarbazonas a diferente concentración. En 8 pozos de la microplaca se podrá un control de calidad de medio Schneider y en 8 pozos más medio y parásito. Luego de 72 horas de incubación a 26.5 °C, a cada pozo se añade 20

µL azul de tripano, posteriormente se realizará la lectura espectrofotométricamente empleando un lector de microplacas a una longitud de onda de 490 nm. El lector mostrará las células que son viables. (véase diagrama 1).

### Análisis de susceptibilidad de promastigotes de *Leishmania mexicana* M379 y axenizado MHOM/MX/2017/UABJO Silvestre



### Referencia

Sierra D, Ochoa M., Calle J., García G., Colorado D., Vélez I. (2006) *Leishmania* (*Leishmania*) mexicana en el corregimiento de San Matías, municipio de Gómez Plata, Antioquia, Colombia. *Revista Biomédica*; 26 (supl.1): 232-5.

Centro nacional de vigilancia epidemiológica y control de enfermedades dirección general de programas preventivos programa de enfermedades transmitidas por vector (Cenaprece), (2015), manual para el diagnóstico, tratamiento y control de las leishmaniasis

Kumate J. (2001) *Leishmaniosis Manual de infectología clínica*. 15ª ed. México: Méndez Editores; 66: 651-661.

Ordaz-Farias A, Muñoz-Garza FZ, Sevilla-Gonzalez FK, et al (2013) Case Re-port: Transient success using prolonged treatment with ziltefosine for a patient with diffuse cutaneous leishmaniasis infected with *Leishmania mexicana mexicana*. *Am J Trop Med Hyg*. 2013;88:153-6

Loretta Piccolo Johanning, Eugenia Pérez Elizondo, Laura Álvarez Morales, Carolina Wang Zúñiga, Mario Sancho Torres (2018), *Leishmaniasis: Opciones terapéuticas en la población*, *Medicina Legal de Costa Rica Edición Virtual* Vol. 35 (1) Marzo 2018 ISSN 1409-0015

Yamilka Salina-Aguilera, Armando Ferrer-Serrano, MSc. Félix Nápoles Escutary, (2013), Complejos de cobre II y cinc II con la 2-(4-cloroanilina)-1,2-difenil-1-etanonatiosemicarbazona: posible competencia por los sitios de coordinación del ligando. *Revista Cubana de Química* Vol. 26, Núm. 2 (2014) e-ISSN 2224-5421.

Koch, O.; Stuttgen, G. Clinical and experimental studies on the effects of thiosemicarbazones. *Naunyn Schmiedebergs Arch. Exp. Pathol. Pharmacol.* 1950, 210, 409–423.

Kune, G.A. Today's drugs: Methisazone. *Br. Med. J.* 1964, 2, 621–645.

Pelosi, G. Thiosemicarbazone Metal Complexes: From Structure to Activity. *Open Crystallogr. J.* 2010, 3, 16–28.

# Pronóstico a mediano plazo de la demanda de consumo y generación de electricidad del sistema eléctrico nacional utilizando la metodología de P. Checkland

M. C. Luis Enrique Moreno Zarate<sup>1</sup>, Dr. Julián Patiño Ortiz<sup>2</sup>,  
Dr. Jaime Robles García<sup>3</sup> y Dr. Jesús Alberto Flores Cruz<sup>4</sup>

**Resumen**—En este trabajo de investigación se presenta el pronóstico a mediano plazo con modelos autoregresivos cuantitativos ARIMA y SARIMA para conocer la demanda de consumo y generación de energía eléctrica del Sector Eléctrico Nacional (SEN), utilizando la metodología sistémica de P. Checkland. Para ello, el SEN se divide en 5 zonas con la finalidad de identificar el porcentaje de participación de cada una de ellas dentro del sector.

**Palabras clave**—Pronóstico, zona, sistema, consumo y generación.

## Introducción

Normalmente, una reforma nace en respuesta a las problemáticas que surgen en los diferentes sectores sociales, económicos y políticos de un país. En el caso de la reforma al sector energético, el Estado al no invertir lo suficiente, la iniciativa privada tiene una amplia oportunidad de participación y crecimiento en esta importante industria.

El pronóstico de la demanda de consumo y generación de energía eléctrica a mediano plazo se puede realizar hasta un lapso de tiempo de cinco años, ya que para periodos mayores decrece el grado de exactitud de la predicción, (Delgado, D., 2018). Además, durante este intervalo de tiempo se pueden analizar, días, semanas, meses, años, etc. Sin embargo, de manera natural las variables de consumo y generación de energía eléctrica serán cíclicas en el horizonte de tiempo en estudio y su tendencia se mantendrá a la alza, (Al-Alawi, S. M., & Islam, S. M, 1996).

Para elaborar un pronóstico a mediano plazo se deben analizar un conjunto de datos históricos del problema en estudio, (Orellana, J., 2012).



Figura 1. Etapas de la metodología de Checkland.

Para prepararse a corto, mediano o largo plazo el pensamiento sistémico juega un papel importante, ya que realiza un estudio holista a través de la observación, análisis y reflexión de cada uno de los subsistemas que componen el problema en estudio. De modo que, se pueden implementar estrategias, métodos y metodologías para afrontar las diferentes problemáticas que puedan surgir en el estudio del sistema. Para este trabajo de investigación se utiliza la metodología de Checkland, la cual se compone por siete etapas o estadíos como se puede observar en la Figura 1.

<sup>1</sup> Luis Enrique Moreno Zarate recibió su Licenciatura (2013) y Maestría (2016) en Ingeniería Eléctrica por parte del Instituto Politécnico Nacional, actualmente estudiante de Doctorado en Ingeniería de Sistemas en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME Zacatenco. E-mail: lenrique.phd@gmail.com

<sup>2</sup> Dr. Julián Patiño Ortiz Recibió su Licenciatura en Ing. Civil, Maestría en Ingeniería de Sistemas, dos Doctorados, en Mecánica de Sistemas Complejos y Ciencias Administrativas por el Instituto Politécnico Nacional y Posdoctorado en Mecánica de Sistemas Complejos por el instituto de Ciencia y Tecnología de la CDMX. Actualmente es profesor colegiado de posgrado en el Instituto Politécnico Nacional. E-mail: jpatinoo@ipn.mx

<sup>3</sup> Dr. Jaime Robles García recibió su Licenciatura (1988), Maestría (1992) y Doctorado (1996) en Ingeniería Eléctrica por parte del Instituto Politécnico Nacional; Trabajó en la Comisión Federal de Electricidad de 1992 a 1999 y actualmente es profesor colegiado de posgrado en el IPN. E-mail: jrobles@ipn.mx

<sup>4</sup> Dr. Jesús Alberto Flores Cruz recibió su Licenciatura en Ingeniería Eléctrica por la Universidad Autónoma Metropolitana, Maestría y Doctorado en Ingeniería de Sistemas por el Instituto Politécnico Nacional. Actualmente es subdirector de vinculación en el CICATA Legaria del IPN. E-mail: jaflores@ipn.mx

### Modelo ARIMA (p, d, q)

Un modelo de Promedio Móvil Integrado Autoregresivo (ARIMA) se conforma de tres componentes (p,d,q) y puede ser utilizado para la predicción de uno o varios puntos de una serie de tiempo. Para lo cual se debe ajustar y manejar un conjunto de datos, (Valipour, M., 2015).

#### Componente AR(p)

La componente AR(p) es un modelo autoregresivo, que depende de la relación del valor de una observación del periodo actual respecto del valor de sus periodos anteriores y se representa con la ecuación 1.

$$y_t = c + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1)$$

#### Componente I(d)

La componente I(d) es donde se lleva a cabo uno varios pasos de diferenciación para transformar la serie de tiempo del conjunto de datos no estacionaria en estacionaria, como se muestra en la ecuación 2.

$$y'_t = y_t - y_{t-1} \quad (2)$$

#### Componente MA(q)

Esta componente funciona con los errores de la predicción, que depende de la relación de una observación actual y un error residual de un modelo de promedio móvil correspondiente a observaciones retrasadas, como se observa en la ecuación 3.

$$y_t = c + \alpha_1 \varepsilon_{t-1} + \alpha_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Finalmente se obtiene un modelo ARIMA de orden (p,d,q) como el de la ecuación 4, al aplicar los pasos de diferenciación a la ecuación 1 y el resultado integrarlo a la ecuación 3.

$$y'_t = c + \phi_1 y'_{t-1} + \dots + \phi_p y'_{t-p} + \alpha_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t \quad (4)$$

### Modelo SARIMA (p, d, q)(P,D,Q)[m]

El modelo SARIMA se puede implementar cuando el problema en estudio contiene datos estacionales. Donde el orden (p,d,q) se refiere a la parte no estacional, el orden (P,D,Q) corresponde a la parte estacional y [m] al periodo del modelo, (Valipour, M., 2015) y (Hyndman, Athanasopoulos, 2018).

De tal manera que desarrollar un modelo adecuado de pronóstico permitirá llevar a cabo una mejor administración y planeación del SEN y con ello garantizar la confiabilidad, seguridad, costos y cuidado del medio ambiente, que son las características principales que debe cumplir cualquier Sistema Eléctrico de Potencia (SEP) para suministrar un servicio eficiente y de calidad para cada uno de los usuarios finales, (LIE, 2014), (SENER, 2015) y (SENER, 2016).

### Descripción de la Metodología

Aunque el SEN es un sistema duro, ya que en su organización se encuentra presente indudablemente la tecnología, es innegable la presencia del ser humano en el sistema, debido a la interacción hombre-máquina. En consecuencia, el SEN puede tratarse como un sistema blando ya que en el interactúan diversas organizaciones con un alto contenido humano, político y social, (Miller, 1972), (Van Gigch, 1981) (P. checkland and J. Scholes, 1994).

Por tal motivo, se utiliza la metodología cualitativa de sistemas suaves o sistemas blandos de P. Checkland para el pronóstico a mediano plazo de la demanda de consumo y generación de energía eléctrica en todo el país.

#### Etapa 1. Situación del problema no estructurado.

Para realizar un pronóstico aceptable del SEN se debe conocer cuál es la cantidad de consumo y generación de cada una de las entidades del país.

#### Etapa 2. Situación del problema estructurado.

Al obtener y agrupar la información obtenida en la etapa 1, es posible identificar cual es la cantidad de generación y consumo de todo el país. Se utilizaron 12, 288 datos que corresponden a un intervalo de 16 años como datos históricos, los cuales representan el consumo y generación de electricidad de manera mensual.

#### Etapa 3. Definir los sistemas básicos.

Mediante el código mnemotécnico CATWOE y la información de las etapas anteriores se pueden obtener las definiciones raíz, (Mehregan et al. 2012).

CATWOE	ELEMENTO
C	<i>Clientes (Customers)</i> : Consumidores del SEN.
A	<i>Actores (Actors)</i> : Secretaria de Energía (SENER) y el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) como operador independiente.
T	<i>Transformación (Transformation process)</i> : Modelos de predicción cuantitativos.
W	<i>Weltanschauung (Cosmovisión o visión del mundo)</i> : La planeación de consumo y generación de electricidad permite ofrecer un servicio eficiente y de calidad.
O	<i>Propietario (Owner)</i> : Generador o productor de energía eléctrica.
E	<i>Factores ambientales (Environmental factors)</i> : Reforma energética y el mercado eléctrico liberalizado.
<b>DEFINICIONES RAÍZ</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La SENER y el CENACE deben desarrollar una planeación energética para conocer la demanda a mediano plazo de consumo y generación de energía eléctrica con modelos de pronóstico cuantitativos.</li> <li>El mercado eléctrico liberalizado surgió en respuesta a la reforma energética, el cual abre la oportunidad a los generadores o productores de energía para ofrecer un servicio eficiente y de calidad a cada uno de los consumidores del SEN.</li> </ul>	

#### Etapa 4. Sistema conceptual.

Para determinar la demanda a mediano plazo de consumo y generación de electricidad del año 2018 hasta el 2022 se utilizaron 12, 288 muestras que pertenecen al conjunto de datos históricos desde el año 2002 hasta el 2017, (SENER, 2019). De los cuales se obtuvo un pronóstico de consumo de 1, 163,019.81 GWh y una generación total de 1, 373,657.91 GWh para todo el país durante el periodo en estudio. Es decir, solamente se tiene una reserva del 18.11 % de generación de energía eléctrica respecto a la cantidad de consumo.

Para identificar que partes del país consumen y generan más energía eléctrica, el SEN se dividió en 5 zonas; Centro, Centro-Occidente, Noreste, Noroeste y Sur-Sureste como se observa en la Figura 2.

#### Etapa 5. Comparación del modelo conceptual con la realidad.

Al comparar los resultados obtenidos en la etapa 4 con la realidad, en la Figura 2 se observa que el pronóstico de cada zona presenta un comportamiento similar a los datos históricos. Sin embargo, se puede apreciar que solo algunas zonas pueden considerarse prosumidoras, pues algunas consumen más de lo que generan.

#### Etapa 6. Cambios deseables y posibles.

Los resultados obtenidos en la etapa 5 de la metodología permiten identificar que las únicas zonas que producirán más energía eléctrica que la que consumen son la zona Noreste y Sur-Sureste. Asimismo, el porcentaje de generación frente al consumo de cada zona durante el periodo de pronóstico en estudio se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Porcentaje de generación respecto al consumo de electricidad de cada zona en estudio.

ZONA	CENTRO	CENTRO-OCCIDENTE	NORESTE	NOROESTE	SUR-SURESTE
CONSUMO (GWh)	245,524.99	289,321.27	271,823.58	178,474.03	177,875.94
GENERACIÓN (GWh)	119,844.61	278,673.51	439,175.09	172,567.01	363,397.69
% generación	48.81	96.32	161.57	96.69	204.30

Para mejorar las condiciones, y garantizar el servicio de energía eléctrica a todo el país se propone:

- Aplicar programas para el ahorro de energía en cada una de las zonas, particularmente para las zonas críticas: Centro, Centro-Occidente y Noroeste.
- Incentivar y aprovechar la reforma energética para promover un mayor uso de energías limpias en las zonas críticas.
- Garantizar y apoyar las inversiones en la construcción de nuevos parques de generación de energía eléctrica limpia para las zonas críticas.

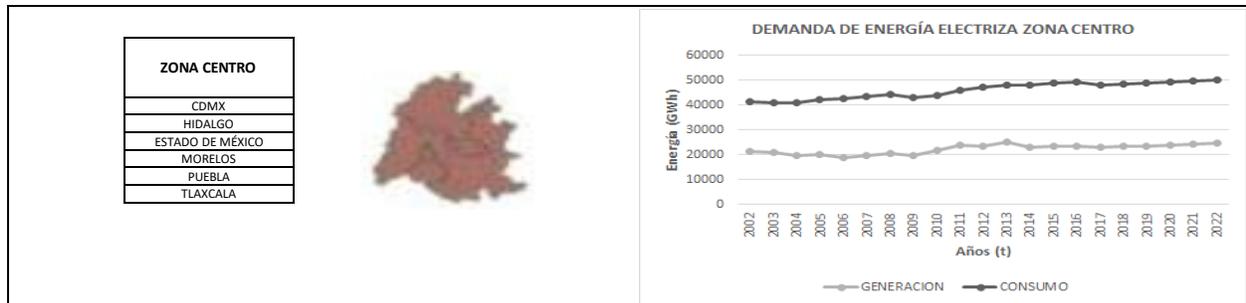
#### Paso 7. Acciones para mejorar la situación problema.

Para dar respuesta a esta etapa, se deben materializar los cambios deseables y posibles que se proponen en la etapa 6. El objetivo de esta metodología es determinar el pronóstico a mediano plazo de la demanda de consumo y generación del sector eléctrico.

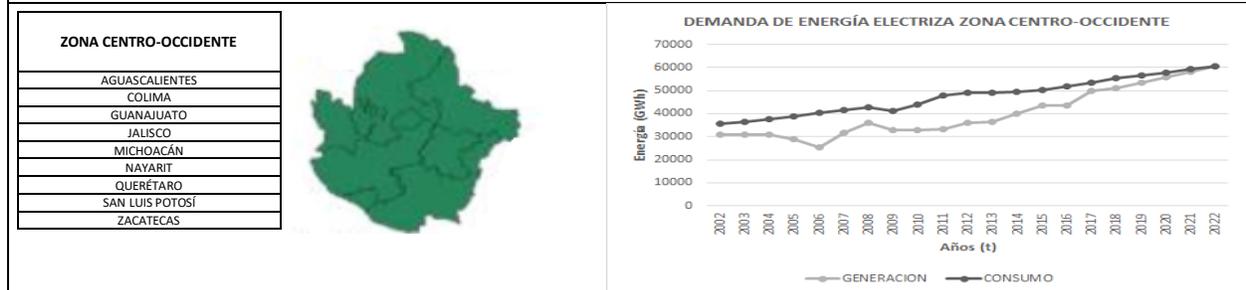
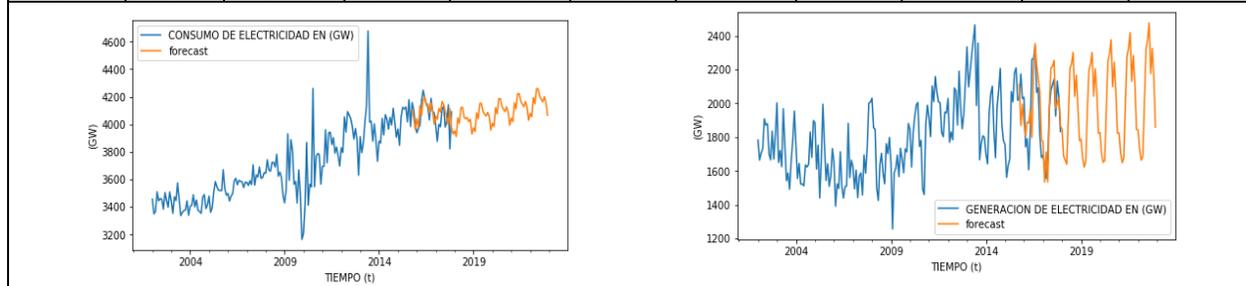
### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados.

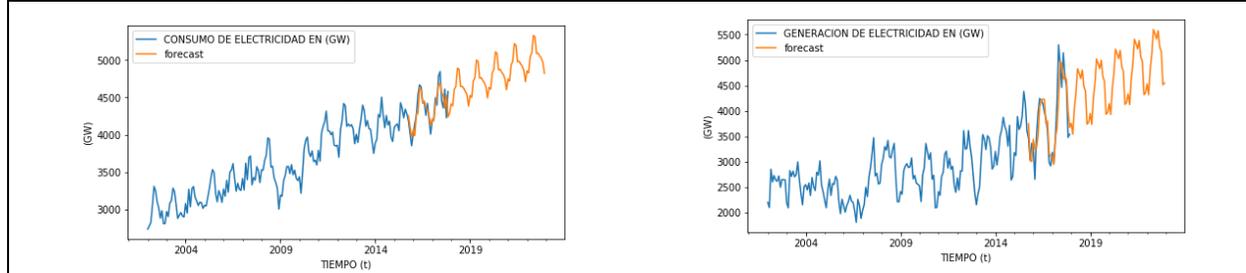
Para determinar el pronóstico de la demanda mensual de consumo y generación bruta de energía eléctrica en el mediano plazo se desarrolló un modelo SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)[m] para cada zona del país en lenguaje de programación de distribución libre Python mediante la interfaz de Jupyter Notebook, la cual permite trabajar y manipular una gran cantidad de datos. De tal manera, que los resultados de pronóstico para cada zona se presentan en la Figura 2.



PRONÓSTICO	2018		2019		2020		2021		2022	
	CONSUMO	GENERACIÓN								
ENERO	3951.30	1845.67	3973.67	1787.48	4007.21	1826.83	4042.83	1823.71	4078.83	1841.83
FEBRERO	3910.72	1687.57	3946.71	1677.42	3982.78	1700.32	4018.86	1710.09	4054.95	1727.74
MARZO	4045.28	1662.95	4083.30	1621.60	4119.75	1650.40	4155.91	1649.20	4192.01	1663.55
ABRIL	4006.24	1639.60	4040.15	1657.79	4075.84	1662.02	4111.85	1674.52	4147.92	1685.17
MAYO	4118.30	1930.27	4148.78	1967.54	4183.83	1970.50	4219.72	1990.98	4255.77	2005.41
JUNIO	4123.24	2205.82	4151.56	2195.26	4186.20	2249.53	4222.02	2276.21	4258.06	2317.35
JULIO	4051.67	2233.19	4094.44	2233.36	4131.77	2291.38	4168.09	2324.99	4204.22	2371.63
AGOSTO	4039.50	2301.53	4072.89	2301.21	4108.48	2375.35	4144.48	2417.52	4180.55	2476.15
SEPTIEMBRE	4047.65	2040.07	4059.64	2041.75	4091.25	2097.27	4126.51	2130.20	4162.44	2175.32
OCTUBRE	4018.72	2165.75	4084.82	2204.54	4126.49	2243.04	4163.61	2283.59	4199.90	2325.12
NOVIEMBRE	4035.68	1981.71	4055.06	2056.07	4088.05	2072.46	4123.56	2117.14	4159.54	2150.86
DICIEMBRE	3928.50	1779.54	3957.90	1822.15	3992.74	1823.14	4028.60	1844.98	4064.65	1859.25
<b>TOTAL</b>	<b>48276.80</b>	<b>23473.68</b>	<b>48668.93</b>	<b>23566.18</b>	<b>49094.38</b>	<b>23962.25</b>	<b>49526.04</b>	<b>24243.14</b>	<b>49958.84</b>	<b>24599.38</b>



PRONÓSTICO	2018		2019		2020		2021		2022	
	CONSUMO	GENERACIÓN								
ENERO	4412.23	3755.40	4523.80	3948.94	4633.25	4142.48	4742.61	4336.01	4851.96	4529.55
FEBRERO	4387.21	3542.49	4499.31	3736.03	4608.78	3929.57	4718.14	4123.10	4827.50	4316.64
MARZO	4608.07	4051.32	4717.60	4244.85	4826.96	4438.39	4936.32	4631.93	5045.67	4825.46
ABRIL	4646.31	4349.25	4761.72	4542.78	4871.34	4736.32	4980.71	4929.86	5090.06	5123.39
MAYO	4889.65	4826.22	4998.84	5019.76	5108.18	5213.29	5217.54	5406.83	5326.89	5600.37
JUNIO	4874.56	4744.13	4980.49	4937.66	5089.70	5131.20	5199.05	5324.74	5308.40	5518.27
JULIO	4643.63	4638.13	4756.55	4831.67	4866.06	5025.20	4975.43	5218.74	5084.78	5412.28
AGOSTO	4646.04	4801.24	4763.10	4994.77	4872.78	5188.31	4982.15	5381.85	5091.51	5575.38
SEPTIEMBRE	4621.02	4479.49	4726.12	4673.03	4835.30	4866.56	4944.64	5060.10	5054.00	5253.64
OCTUBRE	4575.43	4390.87	4695.14	4584.40	4804.95	4777.94	4914.32	4971.48	5023.68	5165.01
NOVIEMBRE	4538.00	3739.71	4640.93	3933.24	4750.01	4126.78	4859.35	4320.32	4968.70	4513.85
DICIEMBRE	4382.75	3771.58	4491.51	3965.12	4600.84	4158.66	4710.19	4352.19	4819.55	4545.73
<b>TOTAL</b>	<b>55224.90</b>	<b>51089.83</b>	<b>56555.10</b>	<b>53412.26</b>	<b>57868.14</b>	<b>55734.70</b>	<b>59180.44</b>	<b>58057.14</b>	<b>60492.70</b>	<b>60379.58</b>





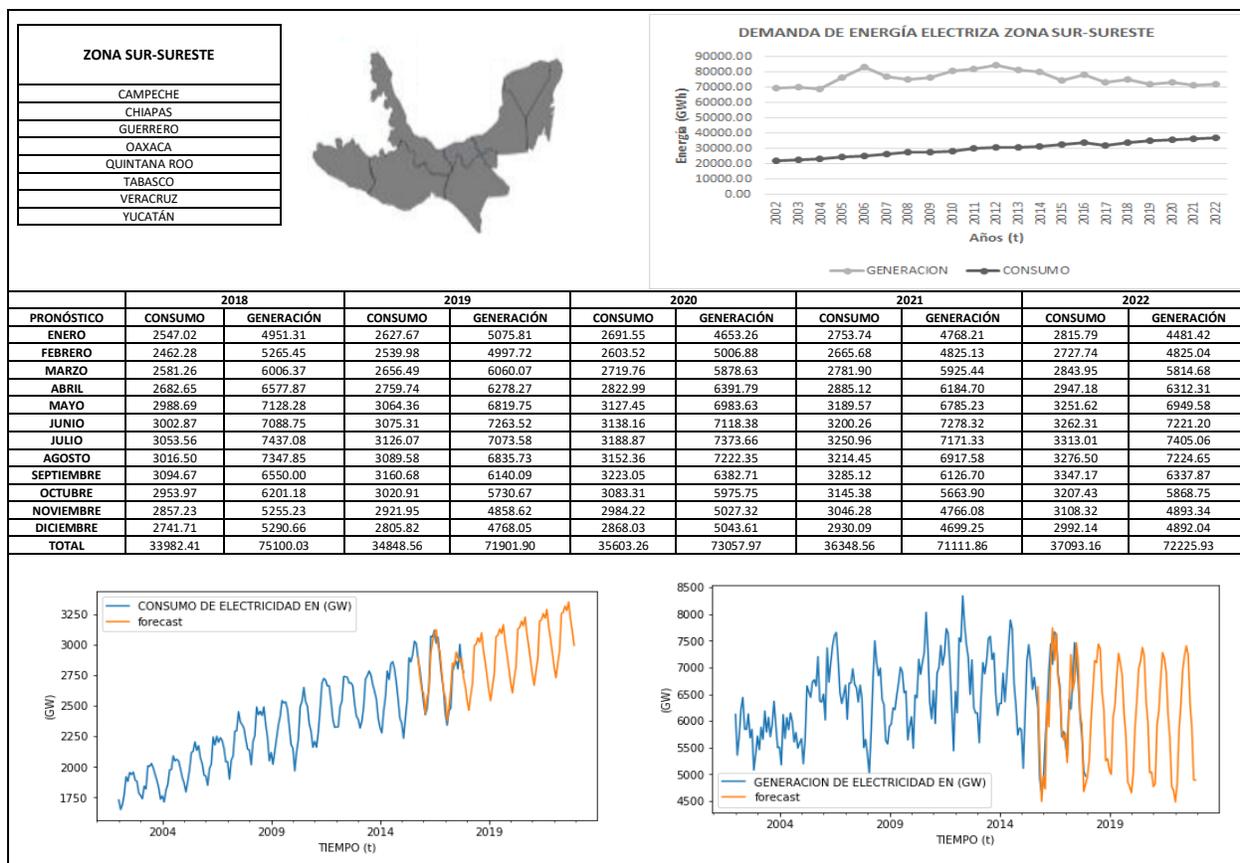


Figura 2. Pronósticos de consumo y generación de electricidad del año 2018-2022 de las zonas que componen el SEN utilizando modelos SARIMA.

### Conclusion

Elaborar un pronóstico de un sistema como el sector eléctrico que tiene un alto impacto en el ámbito social, humano y político del país permite predecir las posibles problemáticas que pueden suceder en un futuro a mediano plazo. Además, utilizar una metodología sistémica para analizar en su totalidad al SEN ayuda a entender y proponer soluciones que puedan mejorar el sistema a través de una visión holista y no de manera aislada. Por tanto, los pronósticos son de gran utilidad para llevar a cabo una correcta toma de decisiones en los diferentes sectores del país donde interactúan grandes organizaciones humanas.

### Referencias

Al-Alawi, S. M., & Islam, S. M. "Principles of electricity demand forecasting. I. Methodologies" *Power Engineering Journal*, 10(3), 139-143, 1996.

Checkland P, and Scholes J. "La metodología de los sistemas suaves en acción". México: Noriega, 1994.

Delgado, N. "La planeación del Sistema Eléctrico Nacional y el futuro de la capacidad de generación en manos del Estado" *Instituto de Investigaciones Económicas*. UNAM. México, 2018.

Hyndman, Athanasopoulos, "Forecasting: Principles and Practice", Monash University. Australia, 2018.

LIE, "Ley de la Industria Eléctrica", *Diario Oficial de la Federación*. Artículo 6, Fracción I. México, 2014.

Mehregan, M. R., Hosseinzadeh, M., & Kazemi, A. "An application of soft system methodology". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 41, 426-433. 2012.

Miller J. "Living Systems", Colorado: Mc Graw Hill, 1972.

Orellana, J. "Modelación y pronóstico de la demanda de energía eléctrica de mediano plazo de El Salvador", *Universidad de El Salvador*. El salvador, 2012.

SENER, "Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2015-2029". México, 2015.

SENER, "Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2016-2030". México, 2016.

SENER. "Sistema de Información Energética", *Anexo Estadístico del Informe de Gobierno*. México, 2019.

Valipour, M. "Long-term runoff study using SARIMA and ARIMA models in the United States", *Meteorological Applications*, 2015.

Van Gigch, J., "Teoría General de Sistemas", *Editorial Trillas*, 1981.

# LOS CAMBIOS DE LA POLÍTICA SOCIAL EN MÉXICO Y SU INCIDENCIA EN OAXACA A PARTIR DE 2018

Dra. Socorro Moyado Flores<sup>1</sup>

**Resumen**—Este artículo tiene por objetivo analizar los cambios normativos y operativos de la política social en México a partir del régimen presidencial 2018-2024. Se aplica una metodología con enfoque cualitativo descriptivo y la técnica documental informada para responder tres preguntas ¿Cuáles son los cambios de política social más significativos que propone el gobierno de la 4ª-Transformación? ¿Existen en realidad diferencias en la operación de la política social? ¿Cuáles son las afectaciones más relevantes para Oaxaca? Se concluye que, en el diseño normativo de la política social son pocas las modificaciones, como ejemplo, la última reforma de la Ley General de Desarrollo Social se llevó a cabo en junio de 2018; sin embargo, la cuestión operativa está generando diferencias tanto positivas como negativas que han sido motivo de discusión entre la población objetivo. En Oaxaca se han ampliado las expectativas de bienestar; aunque, el panorama tampoco parece deslumbrante.

**Palabras Claves**— Política social, pobreza, 4ª.Transformación.

## Introducción

La política social como ciencia normativa y como acción política, tiene por objetivo garantizar la justicia, el bienestar y el orden social por parte del Estado; nace a fines del siglo XIX en Europa como mediación para frenar injusticias que el liberalismo económico había generado. Junto con la política social, en el siglo XX, el Estado social de Derecho se consolida en modelos institucionales normativos orientados a garantizar los derechos sociales de la ciudadanía. En México, la normativa de la política social es amplia, resumida principalmente en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la Ley General de Desarrollo Social, reformada por última vez en junio de 2018, entre otras. Como acción política, ésta ha sido instrumentada a través de un conjunto de decisiones y técnicas implementadas para garantizar el cumplimiento de los derechos sociales a través de programas sociales. Desafortunadamente estos programas han sido desarticulados y lejos de propiciar la igualdad y el desarrollo para la mayoría de la población, han llevado a la pobreza de 53.4 millones de pobres y a la desigualdad con un índice de Gini de 0.498 (Coneval, 2016).

Con el arribo del gobierno de Andrés Manuel López Obrador (2018-2024) se espera que la política social se modifique de forma importante para que, además de combatir pobreza, genere desarrollo sostenible y la posibilidad de movilidad social con mejores ingresos y atendiendo las necesidades básicas de educación, salud, alimentación, vivienda y apoyo a la producción. No obstante, a la fecha sólo se ha anunciado la intensificación de la entrega de transferencias monetarias directas a los beneficiarios de los programas sociales, lo cual ha sido cuestionado durante más de 20 años, cuando no van acompañadas de otras políticas económicas, sociales y políticas.

Para el análisis, este artículo se divide en cinco apartados además de esta introducción. En el primero se describe el método empírico, racional, teórico, utilizado para la explicación del objeto de estudio. Los apartados segundo, tercero y cuarto, respectivamente, se dedican a responder de forma teórica racional con base en documentos e información pública, las tres preguntas de investigación planteadas sobre los eventuales cambios normativos y operativos de la política social y la afectación en el estado de Oaxaca. Finalmente, en el quinto apartado se destacan las principales conclusiones del análisis.

## Descripción del Método

### *Método empírico-racional-teórico*

Con el método empírico-racional-teórico utilizado, se busca generar conocimiento objetivo de la realidad (Rodríguez y Pérez, 2017) a partir del enfoque cualitativo de alcance descriptivo y la técnica documental teórica, cuyo análisis permite explicar de forma racional tres cuestionamientos básicos: ¿Cuáles son los cambios de política social más significativos que propone el gobierno de la 4ª-Transformación? ¿Existen en realidad diferencias en la operación de la política social? ¿Cuáles son las afectaciones más relevantes para Oaxaca? Ello bajo el supuesto de que el gobierno federal no cuenta con una estrategia acabada, ni líneas de acción precisas sobre la cuestión social, que de identidad a la política social de mediano y largo plazos, aun cuando a partir del cambio en diciembre de 2018 han presentado propuestas y cambios en los programas, y haberse presentado el Plan Nacional de Desarrollo el 1 de mayo de 2019. Esta situación genera incertidumbre en la vida de los oaxaqueños, quienes dependen en gran medida de las decisiones y acciones centrales.

<sup>1</sup> Socorro Moyado Flores es Profesora Investigadora de la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca. [socomoyaflo@hotmail.com](mailto:socomoyaflo@hotmail.com)

### Cambios en la Política Social

El objetivo de la política social es garantizar la justicia y el bienestar por parte del Estado, a través de acciones concretas que se reflejen en mejores condiciones de vida de la población y en el control de la pobreza. Para poder analizar esta situación, cabe destacar los índices de pobreza del país desde 2008 cuando se publicaron las primeras mediciones por parte del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), cuya creación se registra en la Ley General de Desarrollo Social (LGDS) promulgada en 2004. Esta Ley establece en su artículo 6 que “Son derechos para el desarrollo social la educación, la salud, la alimentación nutritiva y de calidad, la vivienda digna y decorosa, el disfrute de un medio ambiente sano, el trabajo y la seguridad social y los relativos a la no discriminación en los términos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos” (CD, 2018).

En ese sentido, si se consideran los datos de la figura 1, puede aseverarse que los derechos sociales no se están cumpliendo satisfactoriamente, ya que de 2008 a 2016 más del 40% de la población mexicana vive en pobreza, sin que haya una tendencia a la baja; es así que en 2016 viven en pobreza 53.4 millones de personas y de estos 9.4 en pobreza extrema; el porcentaje de pobres en este periodo creció en casi 8% a nivel nacional. Entre los estados más afectados se encuentra Oaxaca con el 70.4% de pobres en la última medición, sólo por debajo de Chiapas que es el estado con el porcentaje más alto (77.1%), cuyo dato no se ha modificado desde 2008 (70%) (Coneval, 2016).

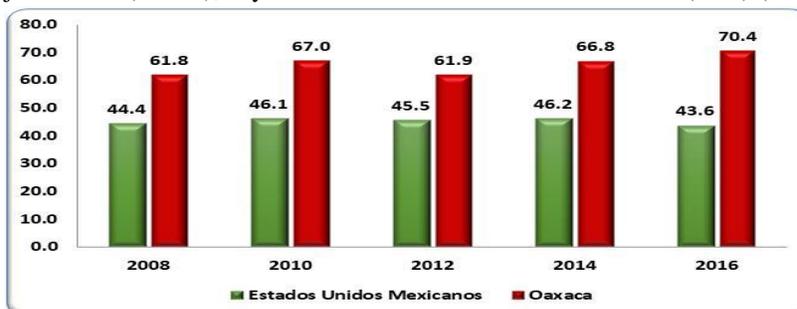


Figura 1. Pobreza Nacional y Oaxaca 2008-2016

Fuente: Elaboración propia con información de Coneval, 2016

Por tanto, el nuevo gobierno enfrenta un enorme reto para generar bienestar en la población, pero además para contener la desigualdad que existe entre los mexicanos, ya que el ingreso corriente total mensual per cápita es superior en 26.8 veces de quienes forman parte del decil X, en relación con los que pertenecen el decil I más pobre. Dado que México es un país con una desigualdad económica alta con un coeficiente de Gini de 0.498 (Coneval, 2016), enfrentamos el grave riesgo de una baja movilidad social en el futuro (Colmex, 2018), por lo que también es necesario propiciar crecimiento económico superior al 2% alcanzado durante el año 2018 (INEGI, 2019a).

Para contrarrestar este escenario promovido desde los años ochenta con las políticas “neoliberales”, es posible afirmar que en materia de política social el gobierno de la 4ª. Transformación no cuenta con la estrategia nacional exhaustiva. Aun cuando se ha publicado el 1 de mayo de 2019, el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, éste no especifica con toda claridad ni las estrategias, ni las líneas de acción a desarrollar para garantizar el cumplimiento de los derechos sociales durante el sexenio. Se describen montos diferenciados de las transferencias monetarias directas para los beneficiarios y el presupuesto para el presente año, sin visualizar su continuidad en el mediano y largo plazos. Según la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para el ejercicio fiscal 2019, se destinarán 3 billones 311 mil millones de pesos para contribuir al bienestar social y la igualdad en México, lo que representa un incremento del 6.0% con respecto al año anterior (SHCP, 2019), pero va acompañada de una inversión incierta.

Aunque, debe destacarse el cambio significativo sobre el incremento al Salario Mínimo General Nacional que será a partir del 1 de enero de 2019 de \$102.68 pesos diarios, y el fronterizo de \$ 176.72 pesos diarios, en lugar de los \$88.36 pesos diarios estipulados (STPS, 2018). Si bien es un avance importante, esta decisión no garantiza la disminución del índice de pobreza pues es necesario que se atiendan otros problemas como la informalidad (57.1% mayor en 0.2%) y el desempleo (3.6% vs 3.2%), cuyos datos a marzo de 2019 en relación con el mismo mes de 2018 fueron ligeramente mayores (INEGI, 2019b). Por cierto, derivado de la política de austeridad, el desempleo en el gobierno federal contribuye en este último indicador, a pesar de no contar con el número exacto de personas separadas, según fuentes periodísticas son más de 200 mil burócratas (Reforma, 2018).

Además, en el cuadro 1 se presentan los programas prioritarios, mediante los cuales se pretende generar bienestar de los grupos vulnerables y en especial a los pueblos indígenas.

Programa	Tipo de apoyo y beneficiarios	Monto económico
1. Bienestar de las Personas Adultas Mayores	Apoyo universal a mujeres y hombres de más de 68 años. En comunidades indígenas de 65 años. Así como los adultos mayores de 65 años activos a diciembre de 2018.	\$1,275 pesos mensuales y se entrega en forma bimestral. \$98, 502, 798,637 PEF.
2. Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad	Apoya a niñas, niños y jóvenes de hasta 29 años que tienen discapacidad permanente, así como a personas con discapacidad de 0 a 64 años de comunidades indígenas.	\$2, 250 pesos bimestrales. \$2, 550, 000,000 PEF.
3. Becas para el Bienestar Benito Juárez	Está dirigido a niñas, niños y jóvenes menores de 18 años, que estudien en una escuela pública, desde Educación Inicial y Básica, Educación Media Superior y Educación Superior.	\$ 800 pesos mensuales, entregados bimestralmente. Está limitado a una beca por familia. \$54, 568, 000,000 PEF.
4. Jóvenes Construyendo el Futuro	Dirigido a jóvenes de entre 18 y 29 años de edad que no se encuentren estudiando ni trabajando reciban capacitación laboral.	\$ 3, 600 pesos mensuales de beca. \$24, 385, 760,000. PEF (STPS-SEP).
5. Jóvenes escribiendo el futuro	Dirigido a jóvenes que estén inscritos en algún centro de educación superior en modalidad escolarizada, tengan menos de 29 años. Se aplica en una primera etapa en las escuelas normales, universidades interculturales, Universidad Nacional Agraria, Universidades de Chapingo y Benito Juárez.	\$ 4, 800 pesos mensuales bimestrales de apoyo durante el ciclo escolar (cinco bimestres)
6. Sembrando vida.	Incentiva a los sujetos agrarios a establecer sistemas productivos agroforestales, el cual combina la producción de los cultivos tradicionales en conjunto con árboles frutícolas y maderables, y el sistema de Milpa Intercalada entre Árboles Frutales (MIAF), para generar empleos, e incentivar la autosuficiencia alimentaria, Cubre los estados de Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán.	\$ 5 mil pesos mensuales de apoyo, así como apoyos en especie para la producción agroforestal (plantas, insumos, herramientas) y acompañamiento técnico para la implementación de sistemas agroforestales. \$499, 999,995 PEF S. Bienestar.
7. El Programa Nacional de Reconstrucción	Está orientado a la atención de la población afectada por los sismos de septiembre de 2017 y febrero de 2018, con un enfoque de derechos humanos, y se aplica en Chiapas, México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Ciudad de México.	\$8 mil millones de pesos presupuestales ejercidos por SEDATU (cinco mil 600 millones) y SEP, Salud, y Cultura (800 millones cada una).
8. Mejoramiento Urbano y Vivienda	14 municipios del país, tanto en ciudades de la frontera norte como en polos de desarrollo turístico. El programa abarca ciudades fronterizas como: Tijuana, Mexicali, San Luis Río Colorado, Nogales, Cd. Juárez, Acuña, Piedras Negras, NL, Reynosa y Matamoros; así como colonias marginadas de: Los Cabos, Bahía de Banderas, Acapulco y Solidaridad.	Reestructurar 194 mil créditos del Infonavit en 2019 lo que va a beneficiar a miles de familias trabajadoras. \$6, 520, 172,520 PEF. SEDATU
9. Tandas para el bienestar. Microcréditos para el bienestar	Un millón de pequeños negocios beneficiados de un crédito a la palabra para la adquisición de insumos y herramientas. El objetivo de este programa es mejorar las condiciones de todo tipo de pequeñas unidades económicas con el fin de fortalecer la economía con un enfoque de justicia social. El gobierno federal dispone de seis mil millones de pesos para financiar este programa.	Créditos iniciales de 6 mil pesos y al término de un año, si ha sido pagado, el beneficiario podrá acceder a otro por 10 mil; en el siguiente ciclo la cantidad a financiar será de 15 mil y el tope máximo será de 20 mil pesos. \$2, 426, 587,154 PEF.

Cuadro 1. Programas prioritarios del Gobierno de la 4a. Transformación.

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF, 2019).

En materia de salud, aun cuando se crea el Instituto Nacional de Salud para el Bienestar y en el PND se establece que el “gobierno federal realizará las acciones necesarias para garantizar que hacia 2024 todas y todos los

habitantes de México puedan recibir atención médica hospitalaria gratuita, incluidos el suministro de medicamentos y materiales de curación y los exámenes clínicos” (PND, 2019), en el PEF, 2019 sólo se ha incrementado en 1.4% el presupuesto para el Ramo 12. Se espera que los programas sectoriales ofrezcan mayor información sobre las estrategias, las líneas de acción, así como los indicadores a mediano y largo plazos, de lo contrario el bienestar no está garantizado, ni la reducción de la pobreza, menos aún la movilidad social.

### **Diferencias en la operación de la política social**

En relación con la operación política, no existe diferencia en cuanto a la entrega de transferencias monetarias directas como se hacía principalmente con los programas de Adultos Mayores y PROSPERA, Programa de Inclusión Social, se podría decir que esta práctica se intensifica, ya que como lo ha dado a conocer el Ejecutivo Federal, no habrá intermediarios para la entrega de los apoyos a los beneficiarios de los programas; incluso, se han incorporado en el Artículo 17 Ter.- de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, las Delegaciones de Programas para el Desarrollo que tendrán a su cargo la “coordinación e implementación de los planes, programas y acciones para el desarrollo integral, funciones de atención ciudadana, la supervisión de los servicios y los programas a cargo de las dependencias y entidades, así como la supervisión de los programas que ejercen algún beneficio directo a la población” (CD, 2019). Estas delegaciones quedan adscritas a la Secretaría de Bienestar, y sus titulares son designados por la titular de esta dependencia, aunque a propuesta de la Coordinación General de Programas para el Desarrollo ubicada estructuralmente bajo el mando directo del presidente; esto es, una mayor concentración y control de los programas sociales de su parte.

Esta medida puede tener dos lecturas; por un lado, efectivamente controlar la corrupción de la que eran objeto los programas sociales durante los procesos electorales; y por otro, amagar políticamente su utilización por los siguientes años en favor de los delegados que forman o formaron parte del Movimiento de Regeneración Nacional (MORENA) que llevó al poder a López Obrador.

Cabe señalar que, en aras de combatir la corrupción, se ha endurecido la toma de decisiones y la operación de algunos programas, lo que ha afectado de forma considerable a algunos beneficiarios; en esto, es de referir el antes “Programa de apoyo a estancias infantiles”, operado ahora por la Secretaría de Bienestar como “Programa de apoyo para el bienestar de las niñas y niños, hijos de madres trabajadoras”. El monto de apoyo es de \$800.00 pesos mensuales y dejarán de entregarse a las estancias privadas para otorgarse directamente a las madres que tengan a un menor de entre 1 año y un día antes de cumplir 4 años de edad y un día antes de cumplir los 6 en caso de discapacidad (D.O.F., 2019). El monto se ha disminuido y esta disposición ha generado controversias constitucionales por recorte presupuestal como la presentada ante la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) por el alcalde de Hidalgo del Parral, Chihuahua (Lozoya, 2019). En consecuencia y debido a que algunos juzgados y tribunales han otorgado en automático la suspensión de las reglas de operación del programa, y otros la han negado, la Titular de Bienestar denunció ante la propia SCJN una contradicción de tesis entre tribunales federales para que se defina si procede o no la suspensión en el caso de los amparos contra el nuevo programa, esta denuncia fue admitida a trámite con número de expediente 48/2019, según información periodística (Jornada, 2019), aunque la información no ha podido corroborarse en la página electrónica de la SCJN, en el apartado de “Contradicciones de tesis pendientes de resolución” no aparece dicho expediente (SCJN, 2019).

Al parecer, según se observa tanto presupuestalmente como en el discurso oficial, sigue siendo la reducción de la pobreza el objetivo central de la política social; no obstante, en la operación ha habido varios errores que han afectado a los beneficiarios de los programas (problemas de decisión, focalización y padrones). Se está perjudicando a diversos grupos sociales como a las mujeres víctimas de la violencia familiar y a otros de “clase media”, incluso varios de los que contribuyeron para que se llevara a cabo el cambio, a ellos se les está violentando su derecho al empleo; por ejemplo, servidores públicos que fueron despedidos teniendo años de experiencia, que no necesariamente participaron en actos de corrupción y que tampoco ocupaban altos cargos o se beneficiaban de los excesos. Este afán de ahorrar, podría llevar en los próximos años a resultados negativos por el desmantelamiento del capital humano y el deterioro o falta de bienes muebles e inmuebles en la administración pública federal y continuar siendo insuficientes para atender las crecientes demandas sociales.

### **Afectaciones de la política social en Oaxaca**

Al igual que en el ámbito nacional, en Oaxaca la política social está orientada a promover y garantizar el pleno ejercicio de los derechos sociales y el desarrollo humano para generar igualdad de oportunidades, condiciones de inclusión social y abatir la discriminación; con el propósito de elevar los niveles de bienestar social de la población, particularmente de los grupos de la sociedad en situación de vulnerabilidad (GEO, 2019). Sin embargo, como se indicó antes, Oaxaca es uno de los estados con mayor pobreza en México, tiene los porcentajes de población con mayores carencias de acuerdo con las mediciones del CONEVAL de 2008 a 2016, y conforme al artículo 36 de la

LGDS, que indica que en los lineamientos y criterios que establezca el Coneval para la definición, identificación y medición de la pobreza, se deberá utilizar información del INEGI, al menos de los indicadores siguientes: “I. Ingreso corriente per cápita; II. Rezago educativo promedio en el hogar; III. Acceso a los servicios de salud; IV. Acceso a la seguridad social; V. Calidad y espacios de la vivienda digna y decorosa; VI. Acceso a los servicios básicos en la vivienda digna y decorosa; VII. Acceso a la alimentación nutritiva y de calidad; VIII. Grado de cohesión social, IX. Grado de Accesibilidad a carretera pavimentada” (CD, 2018).

De acuerdo con la figura 2, el indicador de rezago educativo ha sido constante durante los últimos años, pues más del 27% de la población presenta esta carencia. En cuanto a la salud, la mayor parte de la población ha sido incorporada al Seguro Popular, y con ello se reduce en 2016 al 15.9%; aunque, habría que valorar la calidad con la que se atiende a las personas, sobre todo en las localidades más pobres. Grave la situación de la seguridad social (77.9% en 2016), ya que la inexistencia de trabajo formal hace que no se cuente con acceso a las instituciones como el IMSS, ISSSTE, o el seguro Militar que contabilizan la antigüedad en el empleo y permiten el ahorro para el retiro y el derecho a la obtención de apoyos para la vivienda. En cuanto al derecho a la alimentación no se concibe que todavía más del 30% de la población carezca de lo básico para tener una vida nutricional saludable. Finalmente, en cuanto al ingreso, si bien se reduce la pobreza extrema en 2016 (40.2%), la población con ingreso inferior a la línea de bienestar se incrementó (72.7%). Es así que en general en Oaxaca el 70.4% vive en pobreza.

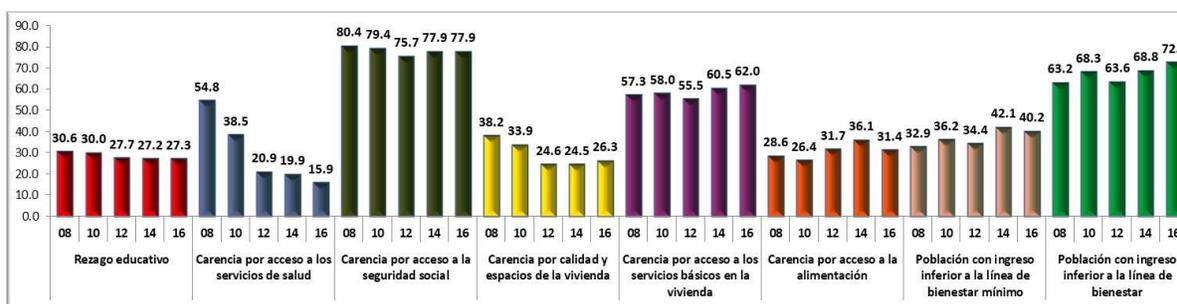


Figura 2. Porcentaje de la población con carencias en Oaxaca 2008 a 2016.

Fuente: Elaboración propia con información de Coneval, 2016.

La población oaxaqueña depende en gran medida de las transferencias monetarias directas que ofrece el gobierno federal; por ello, las decisiones centrales afectan de forma significativa a este estado, y si se acepta lo ofrecido por el presidente de la República en cuanto a su dicho de “primero los pobres”, esta entidad deberá ser beneficiada por la mayor parte de los programas prioritarios registrados para este sexenio. Por lo pronto, la Secretaría de Bienestar anunció que entre las acciones desplegadas en Oaxaca está el impulsar el bienestar de 349 mil adultos mayores y de 55 mil oaxaqueños con discapacidad, quienes recibirán la beca respectiva, a fin de propiciarles el acceso a una mejor calidad de vida. Además, según el PND, Oaxaca participará en los programas: Sembrando vida, Programa Nacional de Reconstrucción, Universidades para el Bienestar Benito Juárez García, en la Construcción de caminos rurales, y el Programa de Desarrollo del Istmo de Tehuantepec.

Estos programas podrían generar algunos empleos, pero no se está creando inversión e infraestructura sólida para el mediano y largo plazos. Con las décadas de retraso en el desarrollo, en relación con resto del país, se ha demostrado que es difícil aceptar que las transferencias monetarias directas y la construcción de caminos ayude por sí a propiciar el desarrollo social en la entidad “los recursos siempre son escasos”, más aún cuando se presentan graves problemas en la formación de capital humano. Simplemente ¿por qué se sigue privilegiando el reclamo de los maestros y no el derecho de los niños y niñas a la educación? ¿Por qué afectar las estancias infantiles donde los pequeños podrían iniciar su desarrollo?, o ¿por qué dejar de apoyar a los centros de atención a violencia intrafamiliar para las mujeres?

## Comentarios Finales

### Conclusiones

En este estudio se ha abordado la política social como norma y como acción práctica y se buscó responder tres preguntas: en la primera ¿Cuáles son los cambios de política social más significativos que propone el gobierno de la 4ª-Transformación? se destaca que el porcentaje significativo destinado a la política social, así como la concentración en sólo nueve programas prioritarios intensifican la estrategia de transferencias monetarias directas, aunque los condicionamientos se dejan de lado. El acompañamiento de la inversión a éstas es incierto. En la segunda ¿existen en realidad diferencias en la operación de la política social? Se podría considerar que sí y que se acentúa la

concentración y control de recursos por parte del Ejecutivo Federal a través de las Delegaciones de Programas para el Desarrollo. En la tercera ¿Cuáles son las afectaciones más relevantes para Oaxaca? Se refiere que con el principio de “primero los pobres” el estado debiera verse mayormente beneficiado; aunque, se sabe que las transferencias monetarias directas no resuelven y no han modificado por décadas los indicadores de pobreza. Cuando los presupuestos ya no alcanzan la población continúa a su base original, si la política no es de largo alcance y no va acompañada integralmente. Ello indica que la entidad podría estar bien durante este sexenio, aunque no se garantiza su estabilidad para el futuro. La política social debe acompañarse de medidas económicas como la productividad y la inversión porque de lo contrario se corre el riesgo de no generar la riqueza indispensable para mantener una política de transferencias monetarias directas tan intensa como la actual, en donde son mínimos los condicionamientos para recibirlas y en donde no hay certeza plena de generar desarrollo, corriendo el riesgo de que se conviertan en gasto y no en inversión en capital humano. Es necesario continuar el seguimiento normativo y operativo de la política social en México y sería recomendable que el Ejecutivo Federal diera la importancia que requieren los indicadores macroeconómicos, ya que como en la etapa del Estado de Bienestar, cuando menos se espere se caerá en una recesión y en el endeudamiento público, sin garantizar el pleno empleo prometido, ni el combate a la pobreza y a la desigualdad.

### Referencias

- CD (2018). *Ley General de Desarrollo Social*. Cámara de Diputados, 25-06-2018, última reforma. Recuperado en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/264\\_250618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/264_250618.pdf).
- CD (2019). *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*. Cámara de Diputados, 12-04-2019. Recuperado en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/153\\_120419.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/153_120419.pdf)
- Coneval (2016). *Medición de la Pobreza*. Recuperado en: [https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE\\_pobreza\\_2016.aspx](https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2016.aspx)
- Colmex (2018). *Desigualdades en México, 2018*. Ciudad de México. El Colegio de México, A.C. Recuperado en: <https://desigualdades.colmex.mx/informe-desigualdades-2018.pdf>.
- D.O.F. (2018). *Resolución del H. Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos que fija los salarios mínimos general y profesionales vigentes a partir del 1 de enero de 2019*. Secretaría del Trabajo y Previsión Social y Comisión Nacional de los Salarios Mínimos. 26-12-2018. Recuperado en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5547224&fecha=26/12/2018](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5547224&fecha=26/12/2018)
- D.O.F. (2019). *Acuerdo por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa de Apoyo para el Bienestar de las Niñas y Niños, Hijos de Madres Trabajadoras para el ejercicio fiscal 2019*. Secretaría de Bienestar. 28-02-2019. Recuperado en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5551573&fecha=28/02/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5551573&fecha=28/02/2019)
- GEO (2019). *¿Quiénes somos? Secretaría de Desarrollo Social y Humano*. Recuperado en: <http://www.sedesoh.oaxaca.gob.mx/mision-y-vision/>
- GM (2011). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Gobierno de México. Cámara de Diputados, junio de 2011. Recuperado en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM\\_ref\\_194\\_10jun11.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_194_10jun11.pdf)
- INEGI (2019a). *Producto Interno Bruto de México durante el cuarto trimestre de 2018*. Comunicado de Prensa 143/19 25 de febrero de 2019. Recuperado en [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/pib\\_pconst/pib\\_pconst2019\\_02.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/pib_pconst/pib_pconst2019_02.pdf)
- INEGI (2019b). *Indicadores de Ocupación y Empleo*. Recuperado en: <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=4910>
- Lozoya S, Jorge A. (2019). *Alcalde de Parral amplía controversia contra recorte de recursos a estancias infantiles*. Video recuperado en: <https://youtu.be/bJtNKfMzvM8>
- Molina C. Jerónimo (2012). "La teoría de la política social," en Madrigal Barrón, P. y Carrillo Pascual, E. (Coords.) *Nuevos tiempos, nuevos retos, nuevas sociologías*. Toledo: ACMS, pp. 541-550. Recuperado en: [https://acmspublicaciones.revistabarataria.es/wp-content/uploads/2017/05/41.2012.Molina.Tiempos.541\\_550.c.pdf](https://acmspublicaciones.revistabarataria.es/wp-content/uploads/2017/05/41.2012.Molina.Tiempos.541_550.c.pdf)
- Presidencia de la República (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Recuperado en: <https://lopezobrador.org.mx/2019/05/01/plan-nacional-de-desarrollo-2019-2024/>
- Reforma (2018). *Impactará recorte a 200 mil burócratas*. Recuperado en: <https://www.reforma.com/aplicaciones/articulo/default.aspx?id=1443201>
- Rodríguez, A. y Pérez, A. O. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*. Revista EAN, 82, pp.179-200. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>.
- SCJN (2019). *Contradicciones de tesis pendientes de resolución*. Recuperado en: <http://www.internet2.scjn.gob.mx/red2/2sct/>
- SHCP (2019). *Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación, 2019*. Recuperado en: [https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/es/PTP/infografia\\_ppef2019#page2](https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/es/PTP/infografia_ppef2019#page2)

### Notas Biográficas

La **Dra. Socorro Moyado Flores** es Profesora-investigadora de la Universidad de la Sierra Sur (UNSI). Es Doctora en Derecho por la UNAM, así como doctora en Administración Pública IESAP. Ha publicado libros y artículos relacionados con el control social, desarrollo social y humano, pobreza, derechos humanos y transparencia y acceso a la información pública. Forma parte del Cuerpo Académico UNSIS: Gobierno y Desarrollo Regional. Es vocal de la Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A.C. (AMECIDER) de 2016 a 2019.

# NANONUTRICIÓN DE HONGOS OSTRA (*Pleurotus ostreatus*) A NIVEL DE LABORATORIO CON NANOPARTÍCULAS MULTICOMPONENTE SINTETIZADAS A PARTIR DE EXTRACTO FRUTAL DE MORA ANDINA (*Rubus glaucus*) NPs (Ca, Fe, Mg-Rg).

PhD Murgueitio Herrera Erika Sofía<sup>1</sup>, Ing. Lucio Anaguano Sofía Yiael<sup>2</sup>,  
Ing. Albán Méndez Alexandra Patricia<sup>3</sup>, Gómez López Joselyn Paola<sup>4</sup> Y Tapia Navarro Stalin Alejandro<sup>5</sup>

**Resumen**—La investigación trata sobre el proceso de nanonutrición en hongos ostra a nivel de laboratorio empleando nanopartículas multicomponentes (Ca, Fe, Mg- R g) elaboradas a partir del extracto frutal de mora andina. La metodología consistió en la síntesis y caracterización de las NPs utilizando métodos como: UV/VIS, DDL, MET, DRX y MEB. Posteriormente se realizó la aplicación de soluciones de NPs en el sustrato de crecimiento de hongos ostra con las proporciones de 1, 1/2 ,1/3, 1/4 en el CENCINAT y la absorción de los metales se realizó por EAA a partir de una digestión ácida de los cuerpos fructíferos.

**Palabras clave**— nanonutrición, hongos ostra, multicomponente, cuerpo fructífero

## Introducción

El uso indiscriminado a gran escala de fertilizantes químicos no es una opción adecuada en la agricultura a largo plazo, pues ocasiona impactos ambientales adversos considerables. Por un lado, perturban el equilibrio mineral y provocan una disminución de la fertilidad del suelo; generando un daño irreparable en su estructura y en los ciclos minerales. Por el otro, generan eutrofización de cuerpos de agua y tierra, efectos perjudiciales en el ecosistema y además la deficiencia nutricional en los suelos ha provocado una gran pérdida económica para los agricultores y una disminución significativa en la calidad nutricional (Steffen, y otros 2015).

El concepto de nanotecnología se atribuye al premio Nobel Richard Feynman en una conferencia que dio en 1959 y que se publicó en 1960: " Los principios de la física, hasta donde puedo ver, no hablan en contra de la posibilidad de maniobrar átomo por átomo. Para citar a Drexler: " la nanotecnología es el principio de la manipulación del átomo a través del control de la estructura de la materia a nivel molecular. Implica la capacidad de construir sistemas moleculares con precisión átomo por átomo, produciendo una variedad de nanomáquinas (Wilson, y otros 2002).

Por otra parte, varios tipos nanopartículas han sido sintetizados por métodos físicos y químicos. Sin embargo, estos métodos emplean productos químicos tóxicos como agentes reductores, disolventes orgánicos o agentes estabilizantes no biodegradables y, por tanto, son potencialmente peligrosos para el ambiente y sistemas biológicos (Hoag, y otros 2009). Los estudios con nanofertilizantes se enfocan, principalmente, en el uso de elementos nutritivos para los cultivos: N, P, K, S, Ca, Mg, Mn, Cu, B, Zn, Fe, Ni y Mo (Manjunatha, Biradar y Aladakatti 2016), principalmente en los micronutrientes (Zn, Cu, Mn y Fe) (Dimkpa y Bindraban 2017).

Por el peligro que encierra la síntesis de las nanoestructuras con los métodos convencionales, actualmente existe un gran interés por los métodos de biosíntesis, los que son fáciles de desarrollar, económicos y amigables con el ambiente (Njagi, y otros 2011). Estas técnicas incluyen una amplia gama de precursores naturales como extractos de plantas, bacterias y enzimas (Goudarzi, y otros 2016). Por medio de microorganismos debido al bajo costo de los

<sup>1</sup> PhD Murgueitio Herrera Erika Sofía es docente de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Pichincha-Ecuador. [esmurgueitio@espe.edu.ec](mailto:esmurgueitio@espe.edu.ec)

<sup>2</sup> Ing. Lucio Anaguano Sofía Yiael Patricia es responsable técnica del laboratorio Colibrí, Pichincha-Ecuador. [sofia.lucio1012@gmail.com](mailto:sofia.lucio1012@gmail.com)

<sup>3</sup> Ing. Albán Méndez Alexandra Patricia es responsable técnica del laboratorio Colibrí, Pichincha-Ecuador. [pamalexa@hotmail.com](mailto:pamalexa@hotmail.com)

<sup>4</sup> Gómez López Joselyn Paola es estudiante de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Pichincha-Ecuador. [jpgomez@espe.edu.ec](mailto:jpgomez@espe.edu.ec)

<sup>5</sup> Tapia Navarro Stalin Alejandro es estudiante de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Pichincha-Ecuador. [satapia4@espe.edu.ec](mailto:satapia4@espe.edu.ec)

cultivos, el corto tiempo de producción, los riesgos biológicos y la capacidad de aumentar los volúmenes de producción (V. Makarov, y otros 2014) (Kuponivi, Kassama y Kukhtareva 2014).

Desde hace más de un siglo, la restauración y el enriquecimiento de los alimentos han desempeñado un papel importante en el logro de políticas sanitarias específicas y la salud nutricional de las poblaciones de todo el mundo (Ottaway 2008). La Comisión del Codex Alimentarius define la fortificación de alimentos como la adición de uno o más nutrientes esenciales a un alimento, ya sea que esté normalmente o no contenido en la planta con el fin de prevenir o corregir una deficiencia demostrada de un alimento (Lawrence 2013).

En cuanto a las setas son un grupo de hongos que tienen cuerpos fructíferos grandes. Crecen estacionalmente en todo el mundo en varios hábitats variando formas, tamaños, colores y sabores. Varios de ellos son comestibles, mientras que otros son no comestibles o venenosos, incluso venenosos mortales. El consumo de hongos de su hábitat natural necesita precauciones adecuadas para evitar la muerte accidental debido a la intoxicación por hongos. También son reconocidos como una fuente alternativa de proteína de buena calidad y son capaces de producir una cantidad alta de proteína por unidad de área y tiempo a partir de los desechos agrícolas sin valor. Estos también son la buena fuente de vitaminas y minerales con ciertas propiedades médicas. Por lo tanto, la producción de hongos es hoy en día muy importante entre las actividades biotécnicas en todo el mundo con el uso de diferentes metodologías que se adaptan al ritmo y a la especie de los hongos (Biswas, Datta y Ngchan 2012) .

### Descripción del Método

Se basó en el protocolo (Murgueitio, y otros 2016) con modificaciones para la síntesis de las NPs (Ca, Fe, Mg-Rg), la cual se realizó empleando como estabilizante el extracto frutal de mora andina (*Rubus glaucus*) debido a la gran cantidad de polifenoles que presenta. Para la determinación del contenido total de polifenoles en el extracto de hongos ostra, se empleó el protocolo de (García, Fernández y Fuentes 2015). Se empleó como estándar ácido gálico. El proceso de fortificación se realizó adicionando la solución de nanopartículas multicomponente en los sustratos de crecimiento de los hongos ostra. Finalmente, la cuantificación de los tres metales (Ca, Na, Mg) se realizó por espectrofotometría de absorción atómica.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la nanonutrición de hongos ostra (*Pleurotus ostreatus*) a nivel de laboratorio con nanopartículas multicomponente sintetizadas a partir de extracto frutal de mora andina (*Rubus glaucus*) Nps (Ca, Fe, Mg-Rg). Los resultados de la investigación incluyen la adición de solución de nanopartículas multicomponente en diferentes proporciones en los sustratos de crecimiento, la digestión de sus cuerpos fructíferos para su posterior lectura en espectrofotometría de absorción atómica y determinación de polifenoles en los hongos ostra.

#### Conclusiones

Es indispensable que los procesos de enriquecimiento donde se emplean diferentes metales como Ca, Fe y Mg se evalúen por separado ya que por medio de análisis de varianza se determinó que el elemento que más se absorbió fue el hierro.

Fue quizás inesperado el haber encontrado las concentraciones altas de nanopartículas en los sustratos de crecimiento provoca una inhibición del hongo.

#### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían emplear otros medios de cultivos para hongos ostra, así como evaluar la absorción de cada metal por separado.

También se recomienda realizar este tipo de estudios en otro tipo de hongos comestibles.

### Referencias

- Biswas, S, M Datta, y S Ngchan. *Mushrooms: A Manual for cultivation*. New Delhi: PHI Learning Private, 2012.
- Dimkpa, C, y P S Bindraban. «Nanofertilizers: New Products for the Industry.» *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 26, n° 66 (2017).
- García, E, I Fernández, y A Fuentes. «Determinación de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu.» *Universitat Politècnica de València*, 2015: 1-9.
- Goudarzi, M, N Mir, M Mousavi, S Bagheri, y M Salavati. «Biosynthesis and characterization of silver nanoparticles prepared from two novel natural precursors by facile thermal decomposition methods.» *Sci Rep*, n° 1 (Septiembre 2016).
- Hoag, George, John Collins, Rajender Varma, y Malikarjuna Nadagouda. «Green Synthesis of Nanometals Using Plant Extracts and Use Thereof.» *Patentscope*, 2009.
- Kuponivi, Abiola, Lamin Kassama, y Tatiana Kukhtareva. «Physicochemical characterization of silver nanoparticles synthesized using Aloe Vera (Aloe barbadensis).» *SPIE* 9171 (2014): 12 pp.
- Lawrence, Mark. *Food Fortification: The evidence, ethics, and politics of adding nutrients to food*. Oxford: Oxford University Press, 2013.
- Makarov, V, y otros. «“Green” Nanotechnologies: Synthesis of Metal Nanoparticles Using Plants.» *Acta naturae*, 2014: 35-44.

- Makarov, VV, A.J. Love, OV Sinitsyna, SS Makarova, IV Yaminsky, y ME Taliansky. «“Green” Nanotechnologies: Synthesis of Metal Nanoparticles Using Plants.» *Acta naturae* 1, n° 6 (2014): 35-44.
- Manjunatha, S B, D P Biradar, y R Aladakatti. «Nanotechnology and its applications in agriculture: A review.» *J. Farm Sci* 1, n° 29 (2016): 1-13.
- Murgueitio, E, A Debut, J Landivar, y L Cumbal. « Synthesis of Iron Nanoparticles through Extracts of Native Fruits of Ecuador, as Capuli (Prunus serotina) and Mortiño (Vaccinium floribundum).» *Biol Med (Aligarh)*, 2016: 1-3.
- Njagi, EC, y otros. «Biosynthesis of iron and silver nanoparticles at room temperature using aqueous sorghum bran extracts.» *Langmuir* 1, n° 27 (2011): 264-271.
- Ottaway, Peter. *Food fortification and supplementation: Technological, safety and regulatory aspects*. Boca Raton: CRC press, 2008.
- Steffen, Will , y otros. «Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet.» *Science* 347 (Febrero 2015): 736.
- Wilson, Mick, Kamali Kannangara, Geoff Smith, Michelle Simmons, y Burkhard Raguse. *Nanotechnology: Basic Science and Emerging Technologies*. London: CRC press, 2002.

# ANÁLISIS DE EDUCACIÓN FINANCIERA EN ESTUDIANTES DE QUINTO Y SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE DOS ESCUELAS DE LA CIUDAD DE NAVOJOA, SONORA

Cecilia Aurora Murillo Félix<sup>1</sup>, Estephany Guadalupe Sandoval Aldana<sup>2</sup>,  
Erika Ivett Acosta Mellado<sup>3</sup> y Alberto Galván Corral<sup>4</sup>

**Resumen**—La presente investigación es un estudio que tuvo por objeto conocer el nivel de educación financiera de niños de quinto y sexto grado de primaria de dos escuelas de la ciudad de Navojoa, Sonora, se aplicó un cuestionario de 35 preguntas a 108 estudiantes de dos escuelas primarias una pública y una escuela privada, donde lo que se buscaba era conocer su nivel de educación financiera y con ello poder proponer estrategias e implementar programas educativos que ayuden a aumentar el bajo nivel de educación financiera en México, dentro de los resultados más relevantes se encontró que los niños cuentan con un nivel aceptable de educación financiera, se confirma que las puntuaciones medias de las siete dimensiones estructuradas de educación financiera se encuentran asociadas entre los rangos plausible y adecuado.

**Palabras clave**—educación financiera, educación básica.

## Introducción

En 2015 el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI, 2015) y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNVB, 2015) realizaron en conjunto la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera, ENIF por sus siglas, con el propósito de ofrecer una perspectiva general de la situación del país en materia de educación financiera y de los aspectos principales en los que se refleja, uso escaso de productos y servicios financieros, malos hábitos en el uso de productos y servicios financieros, desconocimiento de los derechos y obligaciones que se tienen ante instituciones financieras, mala planeación financiera.

Una mayor inclusión financiera es de interés para todos los agentes que se desempeñan en el mercado. Para alcanzar este fin, es necesario que los intermediarios, públicos y privados, se den a la tarea de proporcionar las bases de educación financiera para que los usuarios, entendiendo los principales conceptos financieros, busquen y utilicen, de forma acertada, los productos que les resulten más convenientes (CNVB, primer reporte de inclusión financiera, 2009).

Aguilar (2013), realizó una investigación que buscaba el diseño de un programa de cultura y educación financiera en estudiantes, en el cual anteriormente realizó un análisis para conocer el nivel de educación financiera obteniendo un resultado bajo-medio. En base a los resultados el programa brindó información y el fortalecimiento de conocimientos para el desarrollo profesional de los estudiantes que en un futuro contara con un ingreso, el mismo que necesitara de una adecuada organización y planeación con el fin de manejar adecuadamente sus finanzas personales.

Hoy en día el nivel de educación financiera se ha identificado como factor influyente para el desempeño económico que realiza cada persona durante su ciclo de vida.

De acuerdo con la Comisión Nacional de Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONFUSEF, 2010): 62 de cada 100 mexicanos carece de educación financiera, el 80% de las familias ahorra fuera del sistema financiero y el 31% de los mexicanos gasta más de su nivel de ingreso. Estas cifras demuestran la carencia de educación y de planeación financiera. La magnitud de esta carencia es generalizada en todos los sectores de la población mexicana, y a pesar de que distintas iniciativas del sector público, privado y social han empezado a observar un fuerte interés en este ámbito, la cobertura de la misma es aún limitada y el impacto aún no es claro.

Con base los factores identificados en el planeamiento de problema se ha formulado la siguiente pregunta.

¿Cuál es la diferencia del nivel de educación financiera entre los estudiantes de 2 grupos de sexto grado y 2 grupos de quinto grado de primaria de dos escuelas primarias de la ciudad de Navojoa, Sonora?

El mundo gira a paso veloz; los avances tecnológicos y sociales de las últimas décadas han transformado el

<sup>1</sup> Cecilia Aurora Murillo Félix es Profesora de Economía y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa, Sonora.

[cecilia.murillo@itson.edu.mx](mailto:cecilia.murillo@itson.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Estephany Guadalupe Sandoval es egresada de la Lic. En Economía y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa, Sonora. [fanniy08@gmail.com](mailto:fanniy08@gmail.com)

<sup>3</sup> Erika Ivett Acosta Mellado es Profesora de Economía y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora. [Erika.acosta@itson.edu.mx](mailto:Erika.acosta@itson.edu.mx)

<sup>4</sup> Alberto Galván Corral es Profesor de Economía y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa, Sonora. [Alberto.galvan@itson.edu.mx](mailto:Alberto.galvan@itson.edu.mx).

panorama financiero global, y esto ha permitido un mayor y fácil acceso a servicios bancarios, que, bien utilizados, nos ofrecen una mejor oportunidad de alcanzar nuestras metas, lo que promueve el bienestar individual y familiar, así como el desarrollo económico de la sociedad. Una persona que no cuente con una cultura financiera adecuada no podrá tomar decisiones que le ayuden a aprovechar al máximo las oportunidades que le ofrecen los productos y servicios bancarios, o bien, no logrará comprender los riesgos que está tomando, lo que puede poner en peligro su patrimonio. Si las personas adquieren estos conceptos desde la niñez, podrán desarrollar hábitos financieros sanos que les permitan llegar a ser adultos financieramente independientes (COPARMEX, 2014).

Dicha investigación tiene como importancia el saber qué nivel de educación financiera tiene los niños de dos grupos de quinto grado en comparación a dos grupos de sexto grado de dos escuelas primarias de la ciudad de Navojoa, sonora. Beneficiará a los alumnos participantes ya que podrán conocer y adquirir cuales son los conceptos básicos de educación financiera necesarios para el buen manejo y distribución de sus ingresos a futuro, así como conocimientos básicos para poder ponerlos en práctica a su temprana edad.

#### *Objetivo*

Comparar el nivel de educación financiera entre los niños de quinto y sexto grado de primaria de dos escuelas primarias de la ciudad de Navojoa, Sonora a través de la aplicación de un instrumento, con el fin de elaborar estrategias para elevar el conocimiento en base a la educación financiera.

#### *Objetivo específico*

Identificar la existencia de diferencias significativas entre el nivel de educación financiera y el sexo de los participantes; así como también el factor edad, tipo de escuela, grado cursado y escolaridad de los padres, a través de un análisis comparativo.

### **Descripción del Método**

#### *Participantes*

Para desarrollar la presente investigación se trabajó con una muestra no probabilística con cuatro grupos naturales de estudiantes de primaria de dos escuelas primarias de la ciudad de Navojoa, Sonora. 49 alumnos de quinto grado y 59 alumnos de sexto grado siendo un total de 108 estudiantes; tomando en cuenta los siguientes criterios. Son alumnos inscritos de quinto y sexto de primaria de dos escuelas primarias, una privada y una pública, sin importar el género. Donde el 23% fueron hombres y 77% mujeres. Las escuelas estudiadas fueron seleccionadas a partir de dos criterios: facilidad de acceso y disponibilidad de las primarias del área. Puesto que la investigación requirió la autorización los responsables de las escuelas.

#### *Instrumento*

Los resultados fueron obtenidos mediante el diseño y aplicación de un cuestionario conformado por 35 reactivos los cuales fueron clasificados en 7 dimensiones. Se utilizó una escala cuantitativa mediante el Modelo de Respuesta Múltiple (MRP) propuesta por Vazquez, Manassero y Acevedo (2005), donde cada pregunta contó con tres opciones de respuesta representadas a través de frases, moviéndose en el continuum de adecuada (correcta, tres puntos), plausible (ligeramente correcta, dos puntos), e ingenua (incorrecta, un punto).

A continuación, se mostró cuáles fueron las dimensiones, número de reactivos y una breve explicación de su contenido.

Ver anexo 1 para mayor comprensión.

#### *Procedimiento*

Se solicitó autorización en las escuelas primarias para trabajar y seleccionar la muestra bajo estudio. Una vez conseguido el permiso se hace el contacto con las maestras titulares de cada clase. Una vez llegado a un acuerdo se realizó la aplicación del instrumento, para obtención de datos. Ya que se contaba con la información se procedió a codificarlos en una base de datos, utilizando el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 23. Se realizaron estadísticos descriptivos como lo son la media y desviación estándar, análisis de frecuencias medias. Todo lo anterior fue para establecer medidas de tendencia central, dispersión y relación entre variables. Se obtuvo el índice de alfa de Cronbach de .645, lo que evidenció la validez del instrumento para medir los conocimientos financieros de los niños encuestados (camacho, 2006) (Damian & Huchin, 2010).

#### *Resumen de resultados*

En el siguiente capítulo se presentan los resultados que arrojó la investigación, así como la discusión correspondiente en base a los resultados los cuales están divididos en análisis de modelos ANOVA y por dimensión.

Mediante el uso del SPSS se analizó el instrumento y se logró un índice de alfa de Cronbach de .645, lo que evidenció la validez del instrumento aplicado para medir los conocimientos financieros de los estudiantes encuestados (camacho, 2006) (Damian & Huchin, 2010).

#### *Modelos ANOVA*

Modelo ANOVA en comparación con factor sexo.

Tabla 2. Factor sexo

		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Hábitos de ahorro y prevención	Entre grupos	.355	1	.355	.178	.675
	Dentro de grupos	213.312	106	2.012		
	Total	213.667	107			
Hábitos de compra	Entre grupos	.360	1	.360	.193	.662
	Dentro de grupos	197.938	106	1.867		
	Total	198.298	107			
Uso y conocimiento del dinero	Entre grupos	3.224	1	3.224	2.083	.152
	Dentro de grupos	164.072	106	1.548		
	Total	167.296	107			
Riqueza y abundancia	Entre grupos	2.027	1	2.027	.918	.340
	Dentro de grupos	234.158	106	2.209		
	Total	236.185	107			
Conocimiento del sistema financiero	Entre grupos	.001	1	.001	.000	.985
	Dentro de grupos	398.767	106	3.762		
	Total	398.769	107			
Espíritu emprendedor	Entre grupos	3.030	1	3.030	1.792	.184
	Dentro de grupos	179.267	106	1.691		
	Total	182.296	107			
Planeación financiera	Entre grupos	4.277	1	4.277	2.518	.116
	Dentro de grupos	180.047	106	1.699		
	Total	184.324	107			

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se mostró que la diferencia entre las dimensiones no es significativa, lo que quiere decir que no depende del factor sexo que fue el seleccionado. La dimensión 5 “conocimiento del sistema financiero” obtuvo mayor significancia con .995 y la dimensión 7 “planeación financiera” con menor significancia obteniendo solo .116.

Modelo ANOVA en comparación con factor ocupación.

Tabla 3. Factor ocupación

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Hábitos de ahorro y prevención	Entre grupos	16.497	8	2.062	1.018	.428
	Dentro de grupos	184.253	91	2.025		
	Total	200.750	99			
Hábitos de compra	Entre grupos	15.058	8	1.882	1.014	.431
	Dentro de grupos	168.942	91	1.857		
	Total	184.000	99			
Uso y conocimiento del dinero	Entre grupos	9.897	8	1.237	.811	.595
	Dentro de grupos	138.853	91	1.526		
	Total	148.750	99			
Riqueza y abundancia	Entre grupos	29.414	8	3.677	1.887	.072
	Dentro de grupos	177.346	91	1.949		
	Total	206.760	99			
Conocimiento del sistema financiero	Entre grupos	22.019	8	2.752	.766	.633
	Dentro de grupos	326.971	91	3.593		
	Total	348.990	99			
Espíritu emprendedor	Entre grupos	10.233	8	1.279	.784	.618
	Dentro de grupos	148.517	91	1.632		
	Total	158.750	99			
Planeación financiera	Entre grupos	9.135	8	1.142	.658	.727
	Dentro de grupos	157.865	91	1.735		
	Total	167.000	99			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3 se muestra que no existe significancia entre las dimensiones, lo que quiere decir que no depende del factor ocupación que fue el seleccionado. La dimensión 7 “planeación financiera” obtuvo mayor significancia con .727 y la dimensión 4 “riqueza y abundancia” con menor significancia obteniendo solo .072.

Modelo ANOVA en comparación con factor grado

Tabla 4. Factor grado

ANOVA						
		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Hábitos de ahorro y prevención	Entre grupos	1.041	1	1.041	.519	.473
	Dentro de grupos	212.626	106	2.006		
	Total	213.667	107			
Hábitos de compra	Entre grupos	.906	1	.906	.487	.487
	Dentro de grupos	197.390	106	1.862		
	Total	198.296	107			
Uso y conocimiento del dinero	Entre grupos	11.538	1	11.538	7.852	.006
	Dentro de grupos	155.759	106	1.469		
	Total	167.296	107			
Riqueza y abundancia	Entre grupos	3.477	1	3.477	1.584	.211
	Dentro de grupos	232.708	106	2.195		
	Total	236.185	107			
Conocimiento del sistema financiero	Entre grupos	2.848	1	2.848	.763	.385
	Dentro de grupos	395.920	106	3.735		
	Total	398.769	107			
Espíritu emprendedor	Entre grupos	1.312	1	1.312	.768	.383
	Dentro de grupos	180.984	106	1.707		
	Total	182.296	107			
Planeación financiera	Entre grupos	.515	1	.515	.297	.587
	Dentro de grupos	183.809	106	1.734		
	Total	184.324	107			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se mostró que la diferencia entre las dimensiones es significativa, lo que quiere decir si depende del factor grado que fue el seleccionado. La dimensión 7 “planeación financiera” obtuvo mayor significancia con .587 y la dimensión 2 “hábitos de compra” con .487.

#### Resultados de las dimensiones

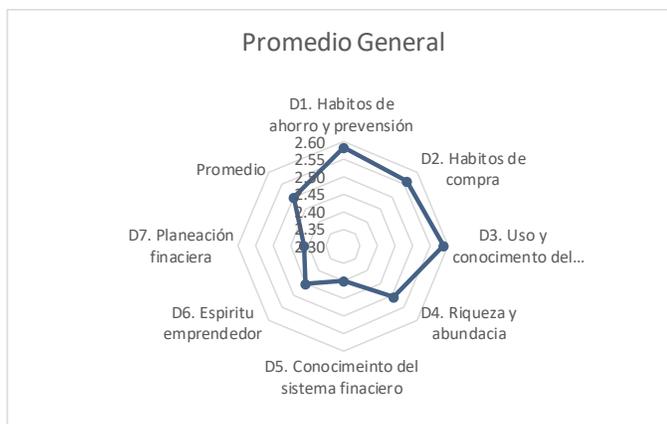
Conforme a la evaluación de los 35 reactivos que comprendió la encuesta y las cuales conformaron la escala de evaluación los 59 alumnos de 5to grado obtuvieron un promedio general de 2.5007, mientras que los 49 alumnos de 6to obtuvieron un 2.6156, donde quedan posicionados dentro del rango aceptable (plausible 2 puntos). En base a los resultados de esas dimensiones llegaron a la conclusión que cuentan con un nivel aceptable de educación financiera. Los resultados confirman que las puntuaciones medias de las siete dimensiones estructuradas de Educación Financiera se encuentran asociadas entre los rangos plausible (2 puntos) y adecuada (3 puntos).

Tabla 5 Promedio dimensiones 5to GRADO

	D1. Hábitos de ahorro y prevención	D2. Hábitos de compra	D3. Uso y conocimiento del dinero	D4. Riqueza y abundancia	D5. Conocimiento del sistema financiero	D6. Espíritu emprendedor	D7. Planeación financiera	Promedio
5to publica	2.55	2.55	2.63	2.53	2.36	2.41	2.40	2.49
5to particular	2.63	2.58	2.55	2.48	2.44	2.50	2.42	2.51
Prom. General	2.59	2.56	2.59	2.50	2.40	2.45	2.41	2.50

Fuente: Elaboración propia

Grafica 1 Promedio general 5to grado



Fuente: Elaboración propia

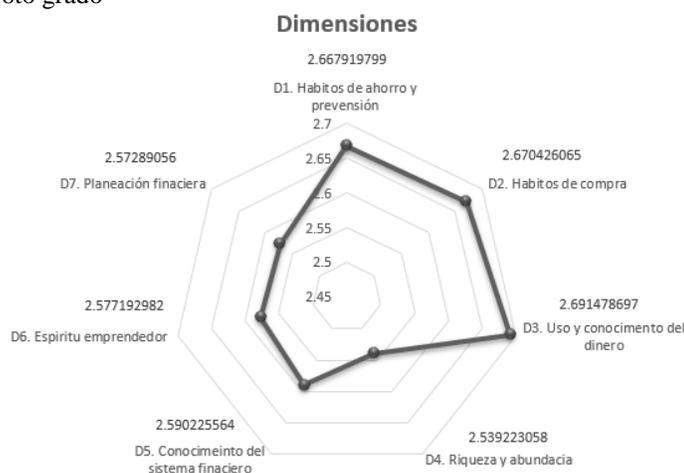
En la tabla 5 muestra las puntuaciones promedio de los grupos de 5to grado de las siete dimensiones utilizadas en el estudio, obteniendo una ligera variación entre ellas donde la mejor evaluada es la 3 “uso y conocimiento del dinero” obteniendo como resultado un puntaje de 2.5901, dimensión 1 “hábitos de ahorro y prevención” obteniendo un puntaje de 2.5852 y la dimensión 2 “hábitos de compra” con un puntaje obtenido de 2.5617, dimensión 4 “riquezas y abundancia” con una puntuación de 2.5041, además, de lo contrario las dimensiones con menor puntaje fueron: dimensión 6 “espíritu emprendedor” obteniendo un puntuación de 2.4530, dimensión 7 “planeación financiera” con puntuación de 2.4103 y por último se encuentra la dimensión 5 “conocimiento del sistema financiero” con una puntuación obtenida de 2.4006.

Tabla 6. Promedio dimensiones 6to GRADO

	D1. Hábitos de ahorro y prevención	D2. Hábitos de compra	D3. Uso y conocimiento del dinero	D4. Riqueza y abundancia	D5. Conocimiento del sistema financiero	D6. Espíritu emprendedor	D7. Planeación financiera	Promedio
6to publica	2.53	2.58	2.62	2.57	2.45	2.42	2.45	2.52
6to particula	2.81	2.76	2.76	2.5	2.73	2.73	2.7	2.71
Prom. Gener	2.67	2.67	2.69	2.54	2.59	2.58	2.57	2.62

Fuente: Elaboración propia

Grafica 2. Dimensiones 6to grado



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 muestra las puntuaciones promedio de las siete dimensiones de los grupos de 6to grado (59 alumnos) utilizadas en el estudio, obteniendo una ligera variación entre ellas donde la mejor evaluada es la dimensión 3 obteniendo como resultado un puntaje de 2.6914, además, de la dimension con menor puntaje fue: dimensión 6 obteniendo una puntuación de 2.5771.

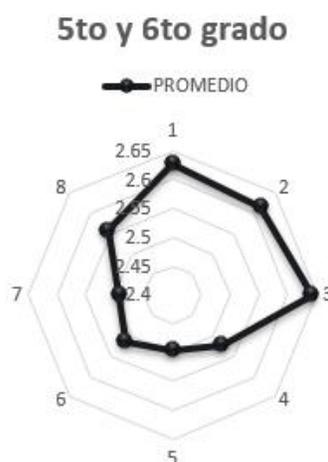
Se realizó un análisis en general de cada uno de los grupos para mejor análisis de resultados y poder realizar los comentarios necesarios, a continuación, se muestra la evaluación general de los 4 grupos.

Tabla 7. Promedio dimensiones 5to y 6to grado

	D1. Hábitos de ahorro y prevención	D2. Hábitos de compra	D3. Uso y conocimiento del dinero	D4. Riqueza y abundancia	D5. Conocimiento del sistema financiero	D6. Espíritu emprendedor	D7. Planeación financiera	Promedio
5to publica	2.55	2.55	2.63	2.53	2.36	2.41	2.4	2.49
5to particular	2.63	2.58	2.55	2.48	2.44	2.5	2.42	2.51
6to publica	2.53	2.58	2.62	2.57	2.45	2.42	2.45	2.52
6to particular	2.81	2.76	2.76	2.5	2.73	2.73	2.7	2.71
PROMEDIO	2.63	2.62	2.64	2.52	2.5	2.52	2.49	2.56

Fuente: Elaboración propia

Grafica 3 Promedio 5to y 6to grado



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 muestra las puntuaciones promedio de las siete dimensiones de los 4 grupos entre 5to y 6to grado un total de 108 alumnos, evaluación promedio en general fue de 2.5581. Obteniendo una ligera variación entre ellas donde la mejor evaluada es la dimensión 3 con un puntaje de 2.6408, además las dimensiones que presentaron promedio más bajo encabezada por la dimensión 6 obteniendo una puntuación de 2.5151.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la dimensión con más bajo promedio de los 4 grupos evaluados.

Dimension 5 conocimiento del sistema financiero

Tabla 8. Promedio dimension 5 conocimiento del sistema financiero

	Dimensión 5								
	Función de los bancos	Instituciones financieras	Inversión	Operaciones bancarias	Cuenta de ahorro	Solicitud de prestamos	Credito	Intereses	Banca comercial
5to publica	2.67	1.79	2.73	2.42	2.12	2.39	2.48	2.06	2.55
5to privada	2.56	1.81	2.56	2.38	2.13	2.69	2.56	2.44	2.88
6to publica	2.61	2.08	2.71	2.66	2.21	2.39	2.50	2.18	2.71
6to privada	2.81	2.48	2.95	2.81	2.67	2.62	2.71	2.57	2.95
promedio	2.66	2.04	2.74	2.57	2.28	2.52	2.57	2.31	2.77

Fuente: elaboración propia

Grafica 4. Dimensión 5 conocimiento del sistema financiero

## D5. Conocimiento del sistema financiero



Fuente: Elaboración propia

La tabla 8 de promedios de dimensión 5 es de las dimensiones con más números de reactivos con 9, que abordan el tema del conocimiento del sistema financiero. En general obtuvo un promedio de 2.49 ubicándose en nivel 2 (plausible). El reactivo con mayor promedio fue banca comercial con 2.77 e instituciones financieras con 2.03, teniendo una variación de .24. Reflejando un buen promedio en general.

### Discusión

Aguilar y Ortiz (2013) realizó una investigación que buscaba el diseño de un programa de cultura y educación financiera en estudiantes, donde anteriormente realizaron un análisis para conocer el nivel de educación financiera donde el resultado fue bajo-medio, en cambio en la presente investigación se obtuvo un nivel medio-alto.

Para los grupos de quinto y sexto grado dimensión 5 “Conocimiento del sistema financiero” fue donde se vio reflejado el más bajo promedio en quinto grado con 2.36 y sexto grado con 2.45.

### Conclusiones

A continuación, se presentan conclusiones obtenidas en el trabajo de investigación que tuvo como objetivo el analizar el nivel de educación financiera en grupos de quinto y sexto grado:

- Según los resultados obtenidos en la presente investigación se cumple con el objetivo de analizar el nivel de educación financiera en niños de quinto y sexto grado.
- En las 7 dimensiones analizadas los estudiantes se ubicaron en nivel plausible.
- Los estudiantes de quinto grado de escuela pública reflejan en el análisis de dimensiones un nivel plausible-aceptable de conocimiento en uso y conocimiento del dinero y hábitos de ahorro y prevención.
- De igual manera los estudiantes de quinto grado de escuela privada presentan un área de oportunidad en la dimensión 4 conocimiento del sistema financiero donde presentan un nivel de educación bajo.
- Estudiantes de sexto grado demostraron fortaleza en el área de uso y conocimiento del dinero.
- En pruebas ANOVA no se presentó significancia en las 7 dimensiones relación al sexo y ocupación.
- Refleja significancia en dimensión de uso y conocimiento del dinero con relación al grado en el que cursa, en prueba ANOVA.
- En general arrojan un nivel aceptable de educación financiera

### Recomendaciones

Se recomienda realizar un plan de estrategias educativas enfocadas en las áreas de oportunidades como lo son en: conocimiento del sistema financiero, planeación financiera y espíritu emprendedor; para un mejor desarrollo de actividades.

De igual manera reforzar las áreas en donde los niños cuentan con porcentajes altos como lo son en uso y conocimiento del dinero y hábitos de ahorro y prevención, para que sigan implementando estas habilidades en su vida cotidiana.

Para finalizar se recomienda implementar un plan de estrategias en todas las escuelas primarias de Navojoa Sonora, en alumnos de educación básica sobre educación financiera básica, que les permita a los niños y jóvenes poder adquirir y desarrollar habilidades en el entorno al mundo financiero. Permitiéndoles en un futuro una buena distribución y administración de su dinero y/o patrimonio. Enfocándose en valores como honestidad para su obtención de ingresos y el uso que se le puede dar al dinero.

En las recomendaciones se tiene como objetivo que los padres, docentes y alumnos trabajen en conjunto para así poder obtener mejores resultados a corto y largo plazo.

## Referencias

- Aguilar, O. (2013). *Diseño de programa de educación y cultura financiera*. Ecuador.
- Burbano, & Ortiz. (2004). *Enfoque de planeación y control*. Colombia : McGraw Hill.
- camacho. (2006).
- Castro, M. (2016). *marcoscatro.mx*. Obtenido de <https://marcocastro.mx.wordpress.com/habitos-financieros/>
- CNVB. (2009). *primer reporte de inclusion financiera*. ciudad de mexico.
- CNVB. (2015). *inegi.org*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/enif/2015/>
- CONDUSEF. (2016). *confusef.org*. Obtenido de <https://www.condusef.gob.mx/Revista/index.php/usuario-inteligente/educacion-financiera/657-educacion-financiera>
- CONFUSEF. (2010). *Semana Nacional de Educación Financiera*.
- COPARMEX. (2014). Educación financiera . *Revista entorno empresarial* , <http://revistaentornoempresarial.com/index.php/1-2-3-educacion-financiera>.
- Damian, & Huchin. (2010).
- Especialidades. (2015). *Conceptos sobre el ahorro que usted debe de conocer*.
- INEGI. (2015). *inegi.org*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/enif/2015/>
- Lozano, & otros. (2001). *Administración de Empresas con Énfasis en Economía Solidaria*. Colombia .
- Marshal. (2014). *El Desafío de la Educación Financiera*. Santiago de Chile .
- OCDE. (2016 ). educación financiera . *Proteja su dinero* , Revista/PDF-s/2016/194/educa.pdf revista proteja su dinero.
- Ortiz, A. y. (2013). *Diseño de programa de educación y cultura financiera*. Ecuador .
- UNAM. (s.f.). *ingenieria.unam*. En *inversion y costo vol 4*.

# El poema como estrategia para la alfabetización

Jessica Nava Castañeda

## Resumen

**El presente escrito es una reflexión sobre los procesos alfabetizadores y la estrategia desde la perspectiva de un docente en formación que se centra en la enseñanza para poder lograr un grado de alfabetización en primer grado de educación primaria con alumnos entre 6 y 7 años, conocer el enfoque que permite lograr el objetivo del aprendizaje al mismo tiempo que el desarrollo del tema que establece el plan y programa.**

**Poder analizar y hacer una reflexión de lo que es el trabajo docente desarrollando un desempeño mediante la práctica que aporte las estrategias que ayuden al estudiante a leer y escribir.**

**En este sentido se aborda el tema del poema como una estrategia que ayude en el proceso de alfabetización en el que lleva inmerso el conocimiento del contexto a desarrollar, actividades y materiales para el logro del objetivo en los niños, al mismo tiempo que en su práctica docente.**

**Palabras claves: Práctica, estrategia, poema, alfabetización, teoría.**

## Introducción

La situación inicial en la educación primaria sobre la alfabetización en los diversos contextos como teorías del lenguaje y en los distintos enfoques comunicativos, los cuales son procesos para los docentes en formación que permiten la reflexión y análisis en un futuro en el marco del trabajo docente, permitirá llevar a cabo sobre la enseñanza de diversas estrategias que ayudarán a los estudiantes desarrollar el proceso de lecto-escritura como un desafío que permanecerá en los primeros grados de educación primaria.

Desde la experiencia en las prácticas, se presenta la situación que en el primer grado de educación primaria, el docente titular permite al practicante impartir el tema del poema, lo cual surge una problemática como reto para el docente en formación de, ¿Cómo el docente en formación confecciona el proceso de alfabetización en educación básica? Si bien el curso de alfabetización inicial se abordaron los temas, situaciones y teorías que podemos llevar a cabo en las prácticas y aprender a enseñar a los alumnos de primer grado a leer y escribir llevando una estrategia para implementar en proceso alfabetizador al mismo tiempo el cumplimiento del tema que establece el plan y programa de educación primaria.

Pues bien para el docente en formación es importante estar en contexto del aula en la que se permanecerá durante las prácticas, para ello se considera una observación previa del contexto en el que está situado el grupo, saber los estilos de aprendizaje y conocimientos previos del alumno y el grupo pero, cuando se llega a primer grado se suma a ello el nivel de alfabetización en el que se encuentran los alumnos para poder desarrollar la práctica.

Los docentes en formación por otra parte, deben comprender los procesos que deben llevarse a cabo para la enseñanza de la lectura y escritura, por eso esta investigación considera importante aprender dentro del aula, planificando clases, comprender la teoría y poder establecer estrategias que ayuden al logro del objetivo alfabetizador por medio del poema viéndolo como un reto para el futuro docente.

## Desarrollo

En una de las primeras etapas de práctica es conocer el grupo en el que se trabajará, es el caso de primer grado en educación primaria. Los alumnos están en el tercer bimestre del ciclo escolar y en el proceso

de alfabetización. Por su parte los maestros asumen el proyecto de educar que con ello va la tarea de enseñar, es el caso de implementar estrategias que ayuden al conocimiento de las letras en escritura y lectura. Durante los años escolares el niño entra en un juego de creatividad, construcción como un rompecabezas con lo lingüístico y lo comunicativo para su aprendizaje.

La contextualización del contenido a tratar, es lo primordial en un comienzo. El poema nos ayuda como situación comunicativa al crear un texto a través de la realidad en la que el estudiante puede expresar, relatar, escribir e interpretar a pesar de considerar el nivel en el que se encuentran. No obstante la poca experiencia del docente en formación de conocer al grupo se puede contemplar para el resultado pues (Lomas, 1993) argumenta que en efecto, los enseñantes de la lengua y la literatura tienen como único sustento teórico de sus saberes prácticos, una tradición académica ligada a la teoría gramatical, al historicismo y al formalismo literario.

Lo que el maestro enseña para que el estudiante pueda leer y escribir son las situaciones en las que se remite a involucrarlo y focalizar los aspectos vinculados con el lenguaje escrito, es decir, cuando el maestro comienza un dictado, y el niño se encuentra en ese proceso de aprender a escribir, se considera un avance cuando toma en cuenta la identificación de las letras, el espacio entre enunciados, extensión de escritura y la relación de lo que dijo y lo que escribe para luego llevarlos a situaciones de juego con dinámicas de escritura para después leer y expresarlas en comunicación oral.

El docente en formación tiene que tener el amplio conocimiento de innovar en su secuencia pues, implementará el poema considerando los canales de aprendizaje y el conocimiento del grupo para conjuntarlo y llegar a lo posible, que es hacer el esfuerzo de conciliar las necesidades inherentes a la institución escolar con los propósitos educativos de formar lectores además de crear mediante eso, un ambiente propio de aprendizaje. En este sentido es innovar en las condiciones y situaciones que permite interpretar el tema para los estudiantes.

Lo posible es generar condiciones didácticas que permitan conocer en escena una versión escolar de la lectura y la escritura más próxima a la versión social de estas prácticas. (Lerner, 2001)

Para la secuencia didáctica del poema con la experiencia de la práctica, se contextualiza al alumno con algunas narraciones de poemas, teniendo la referencia de la rima pues es una de las características que se agregan al conocimiento. Una atracción para ello es una marioneta contando un poema resaltando las rimas, los alumnos identifican las terminaciones y no se habla de una escritura, sino de la expresión oral que se desarrolla de forma natural cuando ellos argumentan que “flores” y “colores” riman porque se escuchan igual.

Pero como es importante en este proceso alfabetizador es necesario que se tenga al alcance y por necesidad del estudiante el texto con previa lectura por un adulto para que éste tenga un objetivo, comprensión, análisis, y creación de la cognición en la lectura que el estudiante lo entiende como un sistema de símbolos y códigos. (Solé, 1992) Refuta la idea de que el niño necesita haber desarrollado una cierta conciencia metalingüística para comprender los secretos del código.

En este caso como se mencionó anteriormente, leer a los niños el poema siguiendo el escrito enfatizando los tonos, las puntuaciones, signos de admiración etc. Se puede interpretar como sí hay una rima en el texto, esto quiere decir que mantenemos la atención al lenguaje y lo que expresa el texto, lo que se ha interpretado por parte del estudiante así como sugerir algunas preguntas que le permita al docente diagnosticar si la narración fue correcta o el alumno como lo interpreto.

Por otra parte es necesario crear un ambiente alfabetizador en el aula que nos permita centrar en los estudiantes los diferentes canales de aprendizaje como auditivo, visual y kinestésico para lo que es necesario presentar gráficos, textos, juegos, audios, además de pedir con ayuda de los padres, contar frases, cuentos o

poemas para engrandecer y tener más oportunidades de escoger palabras, esto a manera de contextualización en el que permita estar familiarizados y tener la oportunidad de tener un desarrollo amplio hacia este proceso.

Ahora bien, si se narra un poema con una marioneta, representando los diferentes tonos, se enfatiza en la interpretación del poema en el objetivo del sentido figurado, se lee conjuntamente siendo el docente un guía para su paráfrasis, se pone la creatividad en el material visual y auditivo. Dejemos al niño que haga su propia creación con palabras cortas, incluyendo las rimas como una de las características que apoya a la realización de un poema.

### *Conclusiones*

A manera de proyecto se pretende que este proceso sea acompañado de tareas como apoyo, lectura, recortes de palabras, la elección de un objeto de interés con el que pueda sentirse con la capacidad de escribir sobre él, no obstante el acompañamiento de toda la lectura debe ser con entusiasmo y motivación pues es importante que el niño sienta la sensación de querer aprender a escribir y leer.

Es muy importante que la teoría de los autores que se mencionan anteriormente, sea reflejada en la práctica educativa como un proceso en el que si bien, no se sigue paso a paso pero, nos ayudará como guía a fortalecer el proceso de alfabetización. También como un ambiente en el que nos permita construir experiencias y áreas de oportunidad para mejorar como futuro docente.

Cabe mencionar que dentro de los programas de educación superior se sugieren realizar prácticas internas, es decir; pequeñas secuencias didácticas para crear una estrategia innovadora a este proceso, y debemos referirnos a la destrucción de patrones que han quedado atrás pero retomando la teoría y crearse nuevas actividades. Y como docente en formación esa es la experiencia que debe fortalecer en la formación profesional.

### *Referencias*

- Lerner, D. (2001). *Leer y escribir en la escuela: Lo real, lo posible y lo necesario*. México: Fondo de cultura económica.
- Lomas, C. (1993). *El enfoque comunicativo de la enseñanza de la lengua*. Buenos Aires: Paidós.
- Solé, I. (1992). *Estrategias de lectura*. Barcelona: Graó.

## El desarrollo del Perfil de Egreso de la Licenciatura en Enfermería en la generación 2015, en el Centro Universitario UAEM Zumpango

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>; Mtra. Ana María Oviedo<sup>4</sup>, Mtra. María Guadalupe Silva<sup>5</sup>

**Resumen**— El perfil de egreso de la Licenciatura en Enfermería, está enmarcado en el Plan de Estudios F15, emitido por la Facultad de Enfermería de la UAEM, en el Centro Universitario Zumpango, la primera generación de este Plan cursa actualmente el octavo periodo, es pertinente entonces la evaluación para analizar, si el profesional de la enfermería, no sólo ha aprendido las habilidades y conocimiento de su área de conocimiento, sino también el desarrollo personal, como es: conocerse a sí mismo, la creatividad, el cultivo de las actitudes y valores, el trabajo autónomo, y las destrezas psicomotoras, que son aspectos que enmarcan también el perfil de egreso, cumpliendo entonces con la formación de universitarios sensibles a los problemas sociales y capaces de diagnosticar y diseñar acciones para la prevención de las enfermedades en comunidad.

**Palabras clave**— Perfil de egreso, Perfil de ingreso, Perfil de Egreso del plan de estudios, Licenciatura en Enfermería.

### Introducción

El conocer el Plan de Estudios de una licenciatura de forma integral permite integrar los elementos necesarios para el óptimo desarrollo de las habilidades con las que el profesional enfrentará con éxito la integración a un mercado laboral que necesita para enfrentar los problemas con soluciones dinámicas para el crecimiento de la sociedad.

Un ejemplo para aclarar, la importancia del perfil de egreso, es si un Licenciado en Enfermería, es formado para atender al nivel primario de la salud, entonces estará conociendo comunidades a través de encuestas para realizar diagnósticos que le ayuden a diseñar programas para la prevención, entre otras cosas, impactando el servicio social, pues lo pudiera realizar en una clínica rural o en una brigada, además los trabajos de los profesores en el aula, el tipo de capacitación, las habilidades y competencias a desarrollar, irían encaminada a que el alumno se involucre con la prevención de la salud, de aquí la importancia de conocer el perfil de egreso. En cambio si se forma profesionalmente a un Licenciado en Enfermería para alta especialidad, las materias, las habilidades y las competencias son totalmente diferentes, el servicio social y el objetivo de las unidades de aprendizaje también cambian.

### Descripción del Método

La presente investigación se basa en el método descriptivo, busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Hernández Sampieri (2014).

El método es valioso pues muestra las dimensiones del contexto de la situación que se presenta en los perfiles de egreso de la licenciatura en Enfermería, además del desarrollo y las actitudes de los universitarios.

La Licenciatura que se ubican en el área de la salud dentro del Centro Universitario UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México, con un grupo por turno, (matutino y vespertino) encuestando a 98 alumnos del octavo periodo, la primera generación del plan actual (F15).

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

<sup>2</sup> Dra. Carmen Aurora Niembro Gaona. Profesor Tiempo Completo en la Licenciatura en Contaduría en el C.U. UAEM Zumpango, de la UAEM. carminaniembro33@hotmail.com

<sup>3</sup> Dr. en GPPS. Manolo Erik Sánchez del Real. Profesor Asignatura de la Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública, Enfermería y Derecho del C. U. UAEM Zumpango, de la UAEM. manoloesdelreal@hotmail.com

<sup>4</sup> M.S.P. Ana María Oviedo Zúñiga, Académica de la Licenciatura en Enfermería en el C.U. UAEM Zumpango de la UAEM. floresoviedo@mns.com

<sup>5</sup> M.C.E. María Guadalupe Miguel Silva. Académica de la Licenciatura en Enfermería en el C.U. UAEM Zumpango de la UAEM. mis2529@yahoo.com.mx

En el presente trabajo, se realiza un análisis de las características del currículum profesional de la licenciatura en enfermería, perfil de egreso, además de las características que propone Carlos Astorga al analizar el perfil de egreso y los resultados de la encuesta aplicada a los alumnos de la primera generación del Programa F15.

### Características del Currículum profesional.

Características del Currículum profesional Licenciatura en Enfermería	
Nombre de la carrera: Licenciatura en Enfermería	Título que otorga: Licenciado (a) en enfermería
Espacio ecdémico: Centro Universitario UAEM Zumpango	Área del conocimiento a la que se inscribe: Salud
Tipo de programa educativo al que corresponde: Científico – práctico	Duración de la carrera: 8 periodos y un año de servicio social
Valor en créditos del plan de estudios: 400, 368 obligatorios y 32 optativos	Calendario escolar y periodos para administrar las unidades de aprendizaje: Calendario escolar anual, con dos periodos regulares y uno intensivo
Movilidad educativa en la que se imparte: Escolarizada con administración flexible de la enseñanza	
Fuente: proyecto curricular 2015; Facultad de Enfermería. Elaboración propia.	

### Perfil de egreso de la Licenciatura en Enfermería

PERFIL DE EGRESO F15 LIC. EN ENFERMERIA	
<b>BRINDA CUIDADOS PROFESIONALES</b>	Valora la situación de salud de la persona, familia y comunidad. Formula diagnósticos de enfermería y problemas independientes Diseña planes de cuidado por grupo etario y ámbito de desempeño Aplica el cuidado integral de enfermería por nivel de prevención en el marco de la atención primaria de salud. Evalúa resultados del cuidado integral de enfermería.
<b>ELABORA EL DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL SERVICIO DE ENFERMERÍA.</b>	Recaba información del ámbito de desempeño (Hospital, Centro de Salud, Comunidad, Empresa, Escuela, etc.) Ordena y jerarquiza necesidades Valora la factibilidad y trascendencia de las acciones que desarrolla Diseña programas de mejora continua de los servicios de enfermería Crea concesos sobre las aplicaciones de las acciones de mejora
<b>GESTIÓN DEL CUIDADO</b>	Analiza las necesidades de salud del contexto en su práctica profesional. Identifica los determinantes sociales que desencadenan los daños a la salud. Planifica intervenciones de enfermería para prevenir, manejar y promover la salud Organiza los factores humanos, materiales, financieros y tecnológicos, para aplicar intervenciones. Ejerce liderazgo en la gestión del cuidado de enfermería Evalúa la calidad del cuidado de enfermería.
<b>SEGURIDAD DEL PACIENTE</b>	Identifica la normatividad específica Aplica los preceptos normativos para brindar el cuidado Genera la cultura de la calidad en el cuidado de la persona, familia o comunidad Promueve el cumplimiento de los estándares de calidad de la atención de enfermería. Evalúa el cumplimiento de las normas de calidad en atención de enfermería.
<b>EDUCA PARA LA SALUD</b>	Analiza las necesidades de educación para la salud del contexto social. Define las necesidades educativas para la prevención y promoción de la salud Jerarquiza necesidades de educación para la salud en la población Genera planes de intervención para el fomento de estilos de vida saludables Opera planes de educación para la salud
<b>CAPACITA PERSONAL</b>	Formula diagnósticos de desarrollo profesional

<b>DE SALUD</b>	Planifica programas de educación permanente Implementa y conduce programas de desarrollo profesional Evalúa los resultados de los programas aplicados
<b>GERENCIA DE ENFERMERÍA</b>	Elabora diagnóstico situacional del contexto laboral Toma de decisiones estratégicas en las organizaciones Diseña planes y programas con base en las necesidades detectadas Organiza los factores humanos, financieros, materiales y tecnológicos. Ejecuta los planes y programas Evalúa el logro de objetivos.
<b>REALIZA INVESTIGACIÓN</b>	Colabora en la definición de los problemas de salud para su estudio y solución Desarrolla investigación para la solución de problemas de salud y de la profesión. Interpreta, explica y pronostica los fenómenos relacionados con la situación de salud Utiliza la información proveniente de resultados de investigación en enfermería. Contribuye mediante propuestas al desarrollo profesional a la salud de la sociedad

### El perfil de egreso según Carlos Astrosa

PERFIL DE EGRESO	
<b>DESARROLLO PERSONAL</b>	Te conociste a ti mismo Desarrollaste tu creatividad Cultivaron actitudes y valores universales Desarrollaste el trabajo autónomo Desarrollaste destrezas psicomotoras en función de los requerimientos propios de cada carrera
<b>REFLEXIVA</b>	Desarrollaste el Razonamiento estratégico Cuentas con Visión de futuro
<b>ACTUAR Y GESTIONAR</b>	Tienes la capacidad de Manejar de recursos Cuentas con una actitud proactiva Búsqueda de conocimientos Administración de sistemas dinámicos Estableces representaciones homologables Determinas los costos de las soluciones y comportamiento de las tecnologías de información Usas la tecnología Realizas gestiones de decisión y ejecución Puedes trabajar bajo precisión.
<b>CONVIVIR Y RELACIONARSE</b>	Conoces el contexto social de tu profesión Trabajas en grupos de carácter interdisciplinario Consideras tener liderazgo Cuentas con una buena comunicación Tienes la habilidad para manejar conflictos, Estas abierto a influencias Estableces compromisos y colaboración, redes de apoyo y de influencia

Carlos Astorga propone un perfil de egreso de cuatro aspectos, diseñándose un cuestionario con los reactivos del perfil de egreso, a los alumnos del octavo semestre de la Licenciatura en Enfermería, en ambos turnos, en el Centro Universitario UAEM Zumpango, de la generación 2015, para conocer el grado de satisfacción y si se han realizado acciones sobre cada punto a estudiar obteniendo los siguientes:

#### Interpretación del cuestionario

La respuesta se dividen en dos partes: la primera es conocer si el reactivo se ha desarrollado en algún momento de los ocho semestres y la segunda parte es conocer el grado de satisfacción que le produjo, va del uno al cinco, siendo el uno lo mas insatisfecho y el cinco lo más satisfecho.

Está dividido en cuatro partes: Desarrollo Personal, Reflexiva, Actuar y gestionar y Convivir y relacionarse

DESARROLLO PERSONAL	SI	%	NO	%	TOTAL	DEL 1 AL 5 NIVEL DE SATISFACCION
---------------------	----	---	----	---	-------	----------------------------------

TE CONOCES A TI MISMO	90	91.8	8	8.2	98	3.7
DESARROLLASTE TU CREATIVIDAD	90	91.8	8	8.2	98	3.4
CULTIVARON ACTITUDES Y VALORES UNIVERSALES	94	95.9	4	4.1	98	3.9
DESARROLLASTE EL TRABAJO AUTONOMO	89	90.8	9	9.2	98	3.6
DESARROLLASTE DESTREZAS PSICOMOTORAS PARA LA LICENCIATURA	89	90.8	9	9.2	98	3.7

Dentro de la variable de desarrollo personal, la compone cinco cuestionamientos, de los 98 universitarios que contestaron 94 cultivaron actitudes (95.9%) y valores universales dentro de la licenciatura teniendo un grado de satisfacción de 3.9 de 5 que es la máxima, en cambio el desarrollo del trabajo autónomo y destrezas psicomotoras para la licenciatura alcanzaron el 90.8%, siendo los más bajos porcentajes alcanzando un grado de satisfacción de 3.6 y 3.7 respectivamente. Por último se observa que el grado de satisfacción más bajo es el de 3.4 que corresponde a la creatividad.

Aunque esta por arriba de la media, que es de llamar la atención que si detectan los alumnos donde desarrollan la creatividad en el plan de estudios pero en la más baja satisfacción que denotan, con 3.4 puntos.

REFLEXIVA	SI	%	NO	%	TOTAL	DEL 1 AL 5 NIVEL DE SATISFACCION
DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO ESTRATEGICO	92	94.0	6	6.0	98	3.6
CUENTAS CON VISION DE FUTURO	92	94.0	6	6.0	98	4.1

En lo que corresponde a la etapa reflexiva, cuenta con dos aspectos: desarrollo del razonamiento estratégico y la visión de futuro, obteniendo el mismo porcentaje 94.0% menciona que si desarrollando este aspecto a lo largo de la etapa de formación, mencionando que están más satisfechos con la visión del futuro que con el razonamiento estratégico.

Se observa, que el razonamiento estratégico había que trabajarlo, pues esta en 3.6 puntos de satisfacción.

ACTUAR Y GESTIONAR	SI	%	NO	%	TOTAL	DEL 1 AL 5 NIVEL DE SATISFACCION
TIENES LA CAPACIDAD DE MANEJAR RECURSOS	82	83.7	16	16.3	98	3.4
CUENTAS CON ACTITUD PROACTIVA	90	91.8	8	8.2	98	3.8
BÚSQUEDA DE LOS CONOCIMIENTOS	93	94.9	5	5.1	98	3.8
ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS	75	76.5	23	23.5	98	3.1
ESTABLECER REPRESENTACIONES HOMOLOGABLES	71	72.4	27	27.6	98	2.8
DETERMINAR LOS COSTOS DE LAS SOLUCIONES Y COMPORTAMIENTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	75	76.5	23	23.5	98	3.1
USO DE TECNOLOGÍA	90	91.8	8	8.2	98	4.1
REALIZAS GESTIONES DE DECISIÓN Y EJECUCIÓN	84	85.7	14	14.3	98	3.3
PUEDES TRABAJAR BAJO PRESION	86	87.8	12	12.2	98	3.7

En lo relacionado a actuar y gestionar los puntos más relevantes son el 72.4% de establecer representaciones homologables, refiriéndose a la adaptación a las circunstancias del medio ambiente, aspecto que deben de considerar los Licenciados en enfermería pues ellos trabajara, según su perfil en el plan de estudios F15 en comunidades en el diseño de acciones para la prevención de la salud. Siguiendo los sistemas dinámicos y las soluciones y comportamientos de las tecnologías de información con el 76.5% cada una de ellas, es notorio que el grado de satisfacción es de los más bajos con 2.8 puntos, las representaciones homologables y 3.1 puntos los sistemas dinámicos y las tecnologías de la información.

Sobresale también que en la búsqueda de conocimientos es de los puntajes más altos con 94.9% pero no con la mejor puntuación de satisfacción, con el 4.1 puntos del uso de la tecnología, aunque no todos lo identifican dentro del plan de estudios.

El más bajo 83.7%, no identifican en donde se ve la capacidad para el manejo de recursos, contando con el 3.4 puntos de satisfacción.

CONVIVIR Y RELACIONARSE	SI	%	NO	%	TOTAL	DEL 1 AL 5 NIVEL DE SATISFACCION
CONOCER EL CONTEXTO SOCIAL DE TU PROFESIÓN	92	93.9	6	6.1	98	4.1
TRABAJAR EN GRUPOS DE CARÁCTER INTERDISCIPLINARIO	73	74.5	25	25.5	98	3.4
CONSIDERAS TENER LIDERAZGIO	76	77.6	22	22.4	98	3.2
CUENTAS CON UNA BUENA COMUNICACIÓN	90	91.8	8	8.2	98	3.8
TIENES LA HABILIDAD PARA MANEJAR CONFLICTOS	81	82.7	17	17.3	98	3.3
ESTAS ABIERTO E INFLUENCIAS	74	75.5	24	24.5	98	3.2
ESTABLECER COMPROMISOS Y COLABORACIÓN, REDES DE APOYO Y DE INFLUENCIA	82	83.7	16	16.3	98	3.5

Por último en el apartado de convivir y relacionarse, se observan tres muy bajos porcentajes que son 74.5%, 75.5% y 77.6%, refiriéndose a trabajar en grupos de carácter multidisciplinarios, abierto e influencias y consideras tener liderazgo, respectivamente, existen dos aspectos que desde mi punto de vista son muy importantes que los universitarios lo pudieran trabajar durante la licenciatura que es que puedan trabajar en equipos multidisciplinarios y el liderazgo.

En relación con el grado de satisfacción coinciden con el 3.2 puntos el liderazgo e influencias y nace uno nuevo para trabajar que es el manejo de conflictos con el 3.3 puntos.

En este momento se tomaran en cuenta las estadísticas la licenciatura en Enfermería tendría que está diseñando estrategias para que sus alumnos elevaran la satisfacción de los aspectos a consideran por una posible oferta laboral, y en segundo punto para que se ubique a lo largo del plan de estudios el aspecto a trabajar.

En resumen:

	PUNTOS A TRABAJAR	TRABAJAR EN EL PLAN DE ESTUDIOS	TRABAJAR EN MEJORAR LA SATISFACCIÓN
DESARROLLO PERSONAL	DESARROLLASTE TU CREATIVIDAD	91.8	3.4
	DESARROLLASTE EL TRABAJO AUTONOMO	90.8	3.6
	DESARROLLASTE DESTREZAS PSICOMOTORAS PARA LA LICENCIATURA	90.8	3.7
REFLEXIVA	DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO ESTRATEGICO	94.0	3.6
	CUENTAS CON VISION DE FUTURO	94.0	4.1
ACTUARY GESTIONAR	ESTABLECER REPRESENTACIONES HOMOLOGABLES	72.4	2.8
	ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS	76.5	3.1
	DETERMINAR LOS COSTOS DE LAS SOLUCIONES Y COMPORTAMIENTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	76.5	3.1
CONVIVIR Y RELACIONARSE	TRABAJAR EN GRUPOS DE CARÁCTER INTERDISCIPLINARIO	74.5	3.4
	ESTAS ABIERTO E INFLUENCIAS	75.5	3.2
	CONSIDERAS TENER LIDERAZGIO	77.6	3.2
	TIENES LA HABILIDAD PARA MANEJAR CONFLICTOS	82.7	3.3

De los puntos identificados con los puntajes mas bajos dentro de cada uno de los aspectos del Perfil de Egreso que sugiere Carlos Astorga, sobresalen las representaciones homologables, trabajar en grupos interdisciplinarios, estar abierto e influencias, administración de sistemas dinámicos y determinar los costos de las soluciones y comportamiento de las tecnologías de información, por lo que es necesario ubicar en dentro del plan de estudios en donde se ubica o se puede hacer referencia en que parte se lleva a cabo.

En tanto al grado de satisfacción mas bajo recae en las representaciones homologables, la administración de sistemas dinámicos y los costos de las soluciones y comportamiento de las tecnologías de información, abierto y liderazgo.

Como se puede observar son puntos importantes que se deben de trabajar a lo largo de la Licenciatura en Enfermería para que los universitarios puedan ubicar en donde se dan estas habilidades y como se trabaja, quizá se pudiera aumentar el conocimiento del Perfil de egreso del futuro profesionista.

### Conclusiones

El perfil de egreso debe de trabajarse de forma transversal en los programas de estudio, con ello se pretende que los docentes, alumnos, programas de estudio y la administración de la institución educativa vaya encaminados a las destrezas y habilidades que el profesional de la salud debe alcanzar para atender las necesidades de la comunidad a la cual se pretende transformar.

De lo anterior se puede observar que el perfil de egreso de la Licenciatura en Enfermería va encaminado al estudio, análisis y diseño de estrategias para prever los problemas de salud de las comunidades, debiendo contar con el complemento del perfil de egreso diseñado por Carlos Astorga, donde habilidades como el trabajo en equipos interdisciplinarios, el liderazgo y el trabajo bajo presión, pudieran redituara un profesional más integral.

Se nota que los alumnos entrevistados ubican donde trabajan cada una de estas habilidades aunque en ocasiones no sea lo más satisfactoriamente adquiridas, por lo que el estudio realizado en esta primera generación es de gran relevancia, pues el diseñar una estrategia en donde a los universitarios se les explique el porqué de las acciones, redituara la ubicación de estas habilidades para su desarrollo y adquisición para su satisfacción.

Es de llamar la atención, que ninguna de las preguntas llega a los cinco puntos que se interpretaría como la satisfacción de la actividad. También no hay ninguna en uno que es el sentido opuesto, lo que nos indica que se tiene una oportunidad para que con un trabajo coordinado y bien dirigido, tanto los maestros como los alumnos puedan alcanzar el máximo puntaje.

Lo que se pretende es que en las siguientes generaciones se aplique el instrumento que después de la aplicación de estrategias pueda ver si en algún reactivo se puede alcanzar el cien por ciento de identificación y el máximo de satisfacción,

### Referencias bibliográficas

Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA, Competencias De Egresados Universitarios, Colección Gestión Universitaria, ISBN: 956-7106-45-2, Inscripción No 139.031, Primera edición, <https://www.cinda.cl/download/libros/Competencias%20de%20Egresados%20Universitarios.pdf>, revisado el 08 de marzo de 2018.

Hernández Sampieri, Roberto. Metodología de la investigación, sexta edición. Mc Graw Hill. 2014.

Página web de la Universidad Autónoma del Estado de México, [www.uaemex.mx](http://www.uaemex.mx), <http://www.uaemex.mx/index.php/oferta-educativa-des>, revisada 8 de marzo de 2018.

Licenciatura en Enfermería, proyecto curricular 2015, aprobado por el H Consejo Universitario: 27/02/2015.

# DESARROLLO DE UN PROTOTIPO IOT DE BAJO COSTO BASADO EN EL PROTOCOLO BLUETOOTH LOW ENERGY PARA LA SUPERVISIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD FÍSICA DE INVENTARIO

L.I. Wendy Caribel Nuño-Pérez<sup>1</sup>, Dr. Óscar Hernández-Uribe<sup>2</sup>,

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la empresa Redes Tecnológicas de Occidente S.A. de C.V., la investigación se enfoca en la integración de sensores para la supervisión ambiental y seguridad física en una placa de bajo costo, utilizando el protocolo Bluetooth Low Energy para la gestión de los inventarios. Bluetooth forma parte del grupo de protocolos inalámbricos, que desde su versión 4.0 en adelante sus nuevas características se han destinado para su uso en ambientes del Internet de las Cosas lo cual a contribuido a posicionarse como un protocolo innovador en este ámbito. Con el aprovechamiento de las nuevas características de Bluetooth baja energía y la integración de los sensores el resultado obtenido es un punto de control adicional al proceso de gestión de el inventario con el beneficio de la supervisión ambiental, así como a la seguridad física del equipamiento que se maneja.

**Palabras clave**—Bluetooth low energy, sensores, bajo costo, raspberry, ble, control de inventarios.

## Introducción

De acuerdo con Lin, You-Wei Lin y Chi-Yi (2018), Los escenarios de aplicaciones populares de IoT incluyen hogares inteligentes, hospitales inteligentes, fábricas inteligentes y ciudades inteligentes, o podemos ver que internet de las cosas complementa cualquiera de estos sistemas inteligentes porque varios de sus sistemas convergen hacia plataformas IP. En estos escenarios de aplicación, debe implementarse un gran número de dispositivos de IoT, tal como la infraestructura para facilitar la interconexión entre estos dispositivos y los sistemas backend. Para esto se han estandarizado varios protocolos de comunicación inalámbrica de baja potencia para IoT.

La intención de esta investigación es aprovechar las ventajas que el protocolo Bluetooth baja energía ofrece para identificar los dispositivos dentro de la organización y que permitan brindar visibilidad de estos dispositivos que componen la red y su situación o estatus como parte de esta red. Así mismo se pretende que este desarrollo aporte al ecosistema de Internet de las cosas, dando como resultado una solución que pueda ser utilizada en las ciudades inteligentes o casas inteligentes, ya que a través de la identificación de dispositivos por protocolo Bluetooth LE será posible identificar que equipos siguen estando disponibles en el mismo entorno o si alguno de ellos ya no se encuentra dentro.

Realizando así una revisión de inventario mediante este protocolo de conectividad automático, fomentando a través de este, el desarrollo de un ambiente inteligente donde diferentes factores actúen y aporten de forma paralela a una mejor gestión de todos los dispositivos y de este modo poder aplicar los principios de la ingeniería de sistemas que se utilizan para hacer los servicios y sistemas más baratos, más funcionales y llegar al mercado más rápido como menciona Tareq Z. Ahram et al. (2010).

Buscando resolver la parte de gestión y disposición de equipamiento de telecomunicaciones, la empresa se encuentra en proceso de implementación de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP por sus siglas en inglés), dicho sistema cuenta con un modelo de inventario desde el cual se lleva el registro del equipamiento que ingresa y sale de la empresa. Por lo tanto, los puntos que se requiere resolver en este problema son los siguientes:

- **Medición de temperatura:** Se requiere de un sensor que permita estudiar las condiciones de temperatura en una bodega y en un “site”, este sensor debe tener la capacidad de funcionar en ambiente requeridos para el enfriamiento de los dispositivos que se hospedan y operan en un espacio físico especial.

<sup>1</sup> Estudiante de Maestría en Sistemas Inteligentes Multimedia, Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ AC), Av. Nodo Servidor Público #165 Col. Anexa al Club de Golf, Las Lomas, 45131 Zapopan, Jalisco, w3ndy.carib31@gmail.com

<sup>2</sup> Laboratorio de RX y Aprendizaje Profundo, Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ AC), Av. del Retablo 150. Querétaro, Qro. México. C.P. 76150, oscar.hernandez@ciateq.mx

- Medición de Humedad: Se requiere de un sensor que continuamente este midiendo la humedad de una bodega y un “site” ya que es importante tener información precisa de la humedad siendo que la mayoría de los dispositivos manejados en ambos sitios, son dispositivos que requieren de cuidados con respecto a este factor.
- Detección de presencias: Se requiere de un sensor que pueda detectar a tiempo la presencia en bodega y “site”, de esta manera ayudaría a los procesos de entrada y/o salida de los dispositivos de ambos sitios o para llevar un registro virtual de la cantidad de veces que se ingresa a ambas partes.
- Generar red de interconexión mediante Bluetooth LE de los dispositivos que se encuentran en los sitios, con el objetivo de poder identificar dentro de esta red todos los dispositivos que la componen y que esto permita obtener visualización de alguno de los dispositivos que haya sido retirado de la ubicación.

### Descripción del Método

#### Marco Teórico

Bluetooth fue inventado por el proveedor de telecomunicaciones Ericsson en 1994 y fue concebido originalmente como una alternativa inalámbrica a los cables de datos RS-232.

Georgakakis E., et al (2011) afirma que bluetooth se puede utilizar en una variedad de aplicaciones que incluyen: control inalámbrico y comunicación entre un teléfono móvil y un auricular de manos libres, reemplazo de las comunicaciones seriales por cable tradicionales en equipos de prueba, receptores GPS, escáneres de códigos de barras, dispositivos de control de tráfico y transmisión de corto alcance de datos de sensores de salud de dispositivos médicos a computadoras médicas.

Dado que se utiliza la versión 4.2 de Bluetooth, que es la versión del modulo que incluye la plataforma Raspberry Pi 3 B+ y es compatible con el modulo HM-10 v4.0 ambas con la característica Bluetooth low energy, se profundiza un poco mas en esta versión, Shahid Raza, et al. (2016) señala que la versión 4.2 cuenta con las capacidades de protocolo de Internet (IP) a Bluetooth lo que significa que ahora se cuenta con capacidad de conectar un dispositivo Bluetooth con Internet mediante un mecanismo estandarizado.

En la tabla 1 se destacan algunos de los atributos principales de las especificaciones técnicas de Bluetooth de baja energía mencionados por Emil Nilsson y Tommy Lindman (2017).

Atributo	Bluetooth Low Energy
Banda de RF (MHz)	2400
Rango (m)	100
Velocidad de bits (kb/s)	1024
Tamaño del mensaje (bytes)	33
Identificadores	48 bit MAC address
Tipo de dispositivos	Observador, Locutor

Tabla 1. Especificaciones técnicas de Bluetooth Low Energy.

#### Topología Bluetooth Low Energy.

Es necesario, para la implementación de una red de dispositivos conectados por Bluetooth baja energía, identificar como se reconocen y controlan los dispositivos miembros de la red y explorar la topología que se genera a partir del reconocimiento de dispositivos.

En la figura 2, el dispositivo considerado maestro o nodo central es el que se encuentra dentro de las zonas delimitadas por puntos azules y se le conoce como baja energía piconet y el dispositivo en la zona delimitada por puntos rojos es el dispositivo esclavo, ya que los dispositivos esclavos no comparten el mismo canal físico de comunicación.

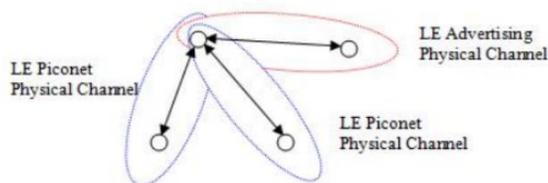


Figura 1. Topología Bluetooth baja energía por Georgakakis E., et al (2011)

De acuerdo con Mathias Baert et al, (2018) el estándar define dos tipos principales de direcciones: una uniconexión y una dirección de grupo. Se da una dirección de uniconexión a cada nodo cuando se convierte en parte de la red e identifica de forma única este nodo. Una dirección de grupo representa un grupo de nodos. Cada nodo tiene su dirección de uniconexión en la lista de suscriptores.

#### Comparativa de trabajos relacionados

En la actualidad existen varias investigaciones con respecto al protocolo Bluetooth y sus posibles configuraciones y usos sobre el ecosistema de Internet de las cosas e incluso se demuestra como el protocolo viene a aportar ventajas para la conexión de dispositivos donde los recursos y en muchas ocasiones el presupuesto es limitado y dando resultados confiables. La aplicación de estas investigaciones o la implementación de prototipos basados en Bluetooth baja energía abarcan diferentes industrias, por ejemplo:

1. Autores: Zhiheng Zhao, Mengdi Zhang, Chen Yang, Ji Fang and George Q. Huang.  
Título: “Seguimiento proactivo y colaborativo tándem localización de productos de vehículos para operaciones”  
Paráfrasis: Se propone un enfoque de seguimiento tándem colaborativo y distribuido para la eficiencia de seguimiento, incluida la precisión y la capacidad de respuesta.
2. Autor: Jay Pachman, Richard Millham and Simon James Fong  
Título: “Un modelo de diseño de bajo consumo de energía Bluetooth para la detección de sensores para un sistema de ubicación en tiempo real”.  
Paráfrasis: Modelo basado en escenarios y casos de uso en RTLS dentro del sector de salud y sanitario, Este modelo será implementado utilizando Bluetooth baja energía para dispositivos de pacientes y activos del sector salud.
3. Autor: You-Wei Lin and Chi-Yi Lin.  
Título: “Beyond Beacons – Un sistema interactivo de posicionamiento y rastreo basado únicamente en la red BLE Mweh.”  
Paráfrasis: Desarrollo de un sistema de posicionamiento y rastreo interactivo basado únicamente en la tecnología BLE, concretamente, hacen que el dispositivo Beacon sea capaz de comunicarse de dos vías.
4. Autor: Zheng Zuo, Liang Liu, Lei Zhang and Yong Fang  
Título: “Posicionamiento en interiores basado en balizas Bluetooth de baja energía adoptando la optimización del gráfico.”  
Paráfrasis: Este documento propone una forma eficiente y basada en la optimización de gráficos para estimar las posiciones de los Beacon y el RFM, que combina el método basado en el rango y el método basado en la toma de huellas dactilares.
5. Autor: Quanyu Wang, Yuan Guo, Lida Yang and Mi Tian.  
Título: “Un sistema de posicionamiento en interiores basado en iBeacon”  
Paráfrasis: Este artículo presenta un método de posicionamiento en interiores y sistema basado en iBeacons. Una matriz de iBeacons se despliega en un entorno interior para emitir periódicamente señales que pueden ser recibidas por un teléfono móvil.
6. Autor: APC by Schneider Electric.  
Título: “Dispositivo de monitoreo y control ambiental comercial Netbotz.”  
Paráfrasis: El NetBotz 300 puede utilizarse en diversos entornos que van desde las salas de red hasta los centros de datos, pero por lo general se lo utiliza en salas de red y salas de servidores. NetBotz es una solución de monitoreo activa diseñada para proteger contra amenazas físicas, ya sean ambientales o humanas, que generan trastornos o falta de disponibilidad en la infraestructura informática.

#### *Diseño y arquitectura del sistema.*

Para facilitar la comprensión del trabajo de investigación, se muestra en la figura 2 un panorama general de la arquitectura del sistema, mostrando también la correlación de los componentes y sus funciones en el prototipo.

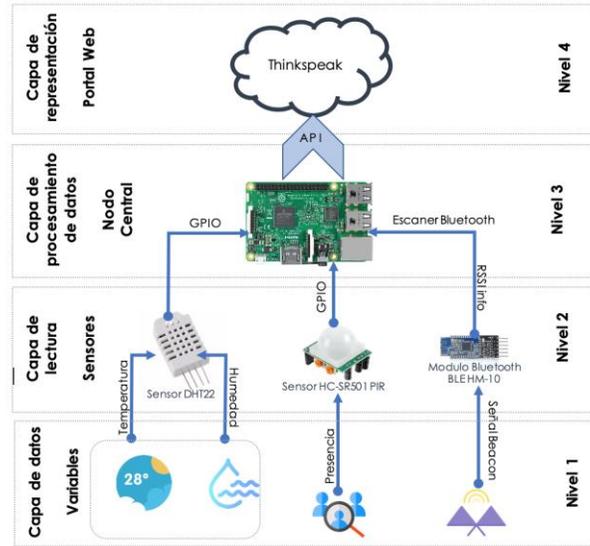


Figura 2 Esquema general de arquitectura del sistema.

De acuerdo con el diagrama anterior, se observa que los sensores se encuentran en el segundo nivel relacionándose con las variables de campo en el nivel 1, obteniendo los datos de temperatura, humedad, presencia y emitiendo el valor RSSI de bluetooth baja energía, mismos datos son enviados y capturados por el nodo central a través de los pines de propósito general. El nodo central se ubica en la capa de procesamiento, es decir nivel 3, el nodo central recibe los datos y los parametriza según el valor recibido y desde el nodo central estos datos son enviados a la nube o al portal web ThinkSpeak a través de una interfaz de programación de aplicación (API por sus siglas en inglés) ubicada en el último nivel, el 4.

*Resultados y Discusión.*

En la Figura 3 se muestra el escenario, el cual representa la bodega o almacén de Redes Tecnológicas de Occidente, el rectángulo azul representa el nodo central (Raspberry, Sensor de Temperatura, Humedad y Sensor de Presencia PIR) ubicado en el muro de la puerta, el punto rojo representa el dispositivo Bluetooth baja energía en modo Beacon y como se puede observar el sitio cuenta con servicio de internet inalámbrico para el envío de los datos a la plataforma web.

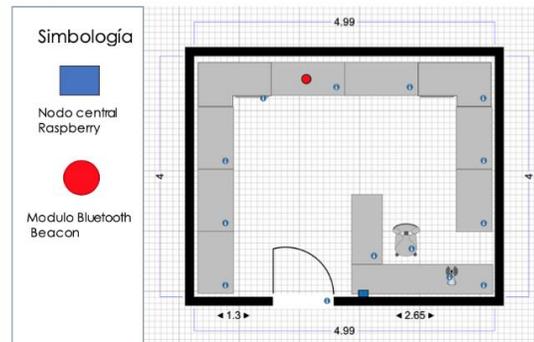


Figura 3. Plano de escenario: Bodega de Redes Tecnológicas de Occidente.

En las figuras 4, 5, 6 se observa la validación de la operación y funcionamiento de los sensores desde la terminal de la placa raspberry, se realizó esta validación desde consola pues una vez obtenidos los datos esperados se configuró la interfaz de programación de aplicación (API por sus siglas en inglés) para la transmisión de estos datos a la plataforma web ThinkSpeak la cual provee gráficas de la información obtenida.



De acuerdo con los resultados descritos en la sección anterior, se concluye que “El desarrollo de un prototipo de IoT basado en un protocolo de bajo consumo de energía para la adquisición de variables temporales y espaciales como la temperatura y ubicación de equipos permitirá hacer una gestión inteligente para reducir costos en el manejo, disposición y cuidado del equipo, o, que impacten durante el desarrollo de un proyecto o actividad” cumple con las expectativas esperadas aportando un apoyo “inteligente” a través del protocolo Bluetooth para reducir los costos en el manejo, disposición y cuidado del equipo, reduciendo los impactos que pudiera ocasionar una mala gestión.

#### *Recomendaciones*

Dadas las conclusiones y los resultados obtenidos, se determinan las tres siguientes recomendaciones:

- a) Llevar a un siguiente nivel el procesamiento de los datos obtenidos por los sensores, con el objetivo de implementar medidas de seguridad que apoyen y fortalezcan aún más el proceso de gestión de inventarios físicos. Todos estos datos podrían procesarse a través de algoritmos de inteligencia artificial o de aprendizaje de máquina que permitan crear una especie de almacén inteligente.
- b) En una segunda fase optar por un algoritmo para localización en interiores aplicado con el protocolo bluetooth baja energía, mediante el cual se pueda también agregar más valores informativos, como indicar información del equipo al que fue asignado el Beacon, cuanto tiempo lleva almacenado, y el responsable de ese equipo.
- c) Fortalecer la detección de presencias con una cámara la cual permita tomar una fotografía de la presencia detectada y que esta sea almacenada y posteriormente se concilie con el registro de hora y fecha en que el sensor de detección de presencia registró.

#### **Referencias**

Lin, You-Wei Lin y Chi-Yi, “An Interactive Real-Time Locating System Based on Bluetooth Low Energy Beacon Network”, 2018.

Tareq Z. Ahram, et al., “User-Centered Systems Engineering & Knowledge Management Framework for Design & Modeling of Future Smart Cities”, PROCEEDING of the HUMAN FACTORS and ERGONOMICS SOCIETY 54th ANNUAL MEETING -201, Miami, FL 33178, USA., 2010.

Georgakakis E., Nikolidakis S.A., Vergados D.D., Douligeris C. “An Analysis of Bluetooth, ZigBee and Bluetooth Low Energy and Their Use in WBANs.”, In: Lin J.C., Nikita K.S. (eds), Vol. 55, Springer, Berlin, Heidelberg, 2011.

Emil Nilsson, Tommy Lindman, “Implementation and Evaluation of Bluetooth Low Energy as a communication technology for wireless sensor networks”, Linköpings Universitet, Sweden, 2017.

Mathias Baert \* ID, Jen Rossey, Adnan Shahid ID and Jeroen Hoebeke ID, “The Bluetooth Mesh Standard: An Overview and Experimental Evaluation”, Department of Information Technology, Ghent University, 2018.

Shahid Raza, et al. “Building the internet of Things with bluetooth smart” , Ad Hoc Networks, 2016.

Zhiheng Zhao, Mengdi Zhang, Chen Yang, Ji Fang and George Q. Huang., “Seguimiento proactivo y colaborativo tandem localización de productos de vehículos para operaciones”, Computers & Industrial Engineering 125 (2018) 637-648, Journal home page [www.elsevier.com/locate/caie](http://www.elsevier.com/locate/caie), Hong Kong., 05 de mayo del 2018.

Jay Pachman, Richard Millham and Simon James Fong, “Un modelo de diseño de bajo consumo de energía Bluetooth para la detección de sensores para un sistema de ubicación en tiempo real”, Durban University of Technology, Durban, South Africa, pp 317-330., 2018.

You-Wei Lin and Chi-Yi Lin. “Beyond Beacons – Un sistema interactivo de posicionamiento y rastreo basado únicamente en la red BLE Mweh.” Tamkang University, Taipei, Taiwan R.O.C., Springer International Publishing AG 2018. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies 7., 2018.

Zheng Zuo, Liang Liu, Lei Zhang and Yong Fang, “Posicionamiento en interiores basado en balizas Bluetooth de baja energía adoptando la optimización del grafico.”, Article, Sensors, MDPI, <https://www.mdpi.com/journal/sensors>, 2 noviembre 2018.

Quanyu Wang, Yuan Guo, Lida Yang and Mi Tian., “Un sistema de posicionamiento en interiores basado en iBeacon” School of Computer Science and Technology, Beijing Institute of Technology, Beijing, China, pp. 262-272., 2017.

APC by Schneider Electric., “Dispositivo de monitoreo y control ambiental comercial Netbotz.” <https://www.apc.com/shop/mx/es/categories/security-and-environmental-monitoring/security-and-environmental-appliances/netbotz-300/-/N-1qdr5rh>, abril 2018.

# Implementación y asignación de presupuestos del sistema electrónico tool crib para la administración de gastos en suministros y herramientas en una maquiladora de Ciudad Juárez, Chihuahua

L.C. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera<sup>1</sup>, Ing. Juan Armando Hurtado Corral<sup>2</sup>,  
Dra. Dulce Concepción Vargas<sup>3</sup>, Dr. Felipe Dávila Soltero<sup>4</sup>, L.C. Lilián Karina Santiesteban Torres<sup>5</sup>, Ing. Cinthia Yamilex Quintana Flores<sup>6</sup>

**Resumen**—La implementación del sistema de administración como mejoramiento del proceso de control de suministros y herramientas en la empresa maquiladora, desde gasto hasta consumo, y raíz de la crisis de la empresa incrementó sus gastos con lo que completó requerimientos incluyendo el material indirecto para la fabricación del producto, con la implementación del sistema y el diseño de presupuestos se controló el consumo de material de tool crib, donde los departamentos surtieron suministros y herramientas, se asignó presupuesto basado en consumo histórico, *Budget total* disponible, con ello se identificó cuanto material se utilizó, quien lo utilizó y las cantidades, se realizó mediante la creación de bases de datos con información histórica e identificación, como números de parte, descripción de artículos, números de departamento, líneas, responsables, etc., un análisis de antecedentes de gastos, con ello la modernización así como la agilización del proceso y control de gastos.

**Palabras clave**—implementación, asignación, sistema tool crib, administración de gastos, suministros y herramientas.

## Introducción

La empresa maquiladora tiene presencia en treinta países del continente, y tiene más de treinta años en México, cuenta con cuatro centros de ingeniería y de uno de ellos se habla hoy; la empresa se dedica a la industria en arneses automotrices, el material indirecto se almacena en *tool crib* para que se distribuya, en función al consumo se realiza la compra, el responsable del *crib* compra material de dos forma, directamente con un proveedor o pide a *tool crib* central (almacén de todas las plantas), la compra se realiza bajo concepto de máximos y mínimos, por ejemplo si se compra *ribbon* máximo se compran 200 y mínimo 80, no se compra ni de más ni de menos, así que si en *tool crib* se termina un material se compra bajo este lineamiento.

El departamento de manufactura genera una requisición escrita, la cual incluye número de parte, de empleado, cantidad, requisito nombre y firma, firma del superintendente o gerente del área que solicita, se lleva la requisición para recoger el material, en tanto el área de servicios ya tiene lo que se requiere.

Al momento de que la empresa entra en crisis no produce las piezas que el cliente requiere, para recuperarse trabajan horas extras a diario, a la empresa le envían el material por avión para que llegue a su destino en tiempo, ofrece garantías al cliente como revisiones de calidad exhaustivas, tiene empleados suficientes para la producción con contrataciones continuas, así como reclutar personal especializado de otras empresas del mismo ramo que requieran trabajar, dando como resultado la mejora en el proceso.

El surgimiento de este problema desemboca innumerables gastos en todos los conceptos principalmente en las partidas 2200, éstas se controlan con una especie de supermercado llamado *tool crib*, es un almacén que contiene todo el material necesario para que se realicen las operaciones productivas y se de mantenimiento desde máquinas hasta edificio, en enero del 2019 gasta aproximadamente treinta y cinco mil dólares en suministros y herramientas aun cuando la empresa se recupera de la crisis, se basa en el presupuesto que se pronostica en gasto para el mes, se supera un 13% lo que significa que se gasta más de lo que se tiene, cuando se realiza el estudio se encuentra cuáles son las áreas con mayor gasto. Al analizarse la información con los gerentes de áreas se desconoce ¿Por qué?, ¿Quién?, ¿En qué?, ¿Cuándo?, ¿Quién lo autoriza? Aún así, el que no se conozca esa información no justifica la responsabilidad

<sup>1</sup> L.C. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial, del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México [bochoa@itcj.edu.mx](mailto:bochoa@itcj.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Ing. Juan Armando Hurtado Corral es Profesor de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México [jhurtado@itcj.edu.mx](mailto:jhurtado@itcj.edu.mx)

<sup>3</sup> Dra. Dulce Concepción Vargas Uzarraga es Profesora de Ingeniería Industrial, del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México [itcjd Vargas@gmail.com](mailto:itcjd Vargas@gmail.com)

<sup>4</sup> Dr. Felipe Dávila Soltero es Profesor de Ingeniería en Gestión Empresarial, del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México [felipe\\_soltero@hotmail.com](mailto:felipe_soltero@hotmail.com)

<sup>5</sup> L.C. Lilián Karina Santiesteban Torres es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial, del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua, México [paral27@hotmail.com](mailto:paral27@hotmail.com)

<sup>6</sup> Ing. Cinthia Yamilex Quintana Flores [cinthia.yamilex.quintana@aptiv.com](mailto:cinthia.yamilex.quintana@aptiv.com)

que conlleva.

No existe un control sustancial que brinde información específica sobre los gastos internos y mucho menos se lleva a través de un sistema electrónico, es importante que el control se de principalmente desde dentro porque si se administran recursos, la compra de los mismos se reduce, saber que material se tiene, ¿para que sirve?, ¿Quién lo utiliza?, ¿cuánto tiempo de vida tienen los productos?, se desconoce, se tiene un inventario para saber cuánto se tiene, ese es el primer paso pero si no se sabe cuánto se utiliza, el escritor ángel Ganivet dice, "Quien vive con más desahogo no es quien tiene más si no el que administra bien lo mucho o poco que tiene"

En el *Profit and losses* de la empresa se observa que el gasto supera al *budget* asignado, el problema es que se administren los gastos de dicha partida para que se cumpla con el objetivo y por consecuencia sea una empresa rentable.

Por ello se requiere implementar un sistema electrónico para administrar los gastos en material *supplies*; que son productos de oficina, casacas, productos de limpieza, químicos, herramientas de reparación picas, pinzas, juegos de llaves, etc., material para realizar mantenimiento de maquinaria y equipo tablillas, sonotrodos, pistolas de calor, dados, así como asignar presupuestos de gastos en las áreas de servicio y manufactura, para esto requerirá:

- Implementar un sistema *lean* electrónico para administrar gastos internos
- Medir e identificar con un análisis de consumo cuanto se gasta en cada un de las cuentas (*supplies, tools, Maintenance*).
- Lograr un mejor uso de insumos con la administración de los mismos que permita (identificar con el sistema electrónico cuanto gasta cada departamento, identificar quienes son los solicitantes, quien autoriza la compra interna de material, crear *top* de gastos en artículos por costo, consumo y precio, agilizar el proceso de compra, con la generación de requisiciones electrónicas e informar el estatus de gasto a los responsables y tener un inventario real a diario).

La implementación del sistema de *tool crib* ayuda en la administración de los gastos internos en suministros y herramientas, dentro de dicha administración se busca el control, se tienen gastos y existe un proceso, pero con este no se obtiene la información que se requiere.

Para que se tenga un acceso es necesario un usuario y una contraseña de los cuales sólo los responsables de los departamentos tienen acceso, eso asegura que este conozca cuales son los gastos, las opciones a las que se tiene acceso para solicitar material, autorizar, kardex, reportes, etc.

En la opción solicitar material se generan las requisiciones de quien solicita, con los elementos de número de partes, descripción de material, cantidad. La opción autorizar sirve para los artículos con restricción que son los que solo puede autorizar un administrador y él toma la decisión de aceptar o no. La opción kardex es un formato donde se acumulan las compras por persona, la pestaña reportes, genera los reportes de cuanto gastó cada departamento por línea y turno, así como quien fue la persona que autorizó.

Esto quiere decir que la información necesaria para la toma de decisiones y el logro de los objetivos se aplica con la implementación de la herramienta, así como garantiza ahorros del 30%.

Gastar únicamente lo que se tiene y no gastar demás es el objetivo más importante, porque las empresas que no generan ganancias no son rentables, las ganancias se reducen si se gasta más, la educación en el uso de material es un elemento importante, la empresa se obliga a cuidar sus recursos principalmente su recurso humano, brindarle las herramientas necesarias para que se realice el proceso que le corresponde, pero capacitar al operador para que utilice sus herramientas de forma correcta y asignarle indirectamente una responsabilidad con la asignación de tiempos de vida de 50 días, él no puede sacar el material hasta que los 50 días hayan concluido o existe la opción de comprar el material, si el operador por descuido pierde el material, tomó la decisión de comprarlo y el costo se descuenta de su nómina.

Mediante indicadores financieros se mide la efectividad del informe, pero la adopción de nuevas tecnologías en la aplicación de un proyecto de mejoramiento que consiste en agilizar el proceso, reducir costos y presentar información

administrativa es claramente el porqué del diseño y la aplicación del sistema de administración de costos y gastos internos.

A continuación, se muestra en la figura 1 en el diagrama de causa y efecto uno de los principales problemas, el gasto excesivo y que con implementar el sistema se puede controlar los gastos internos.

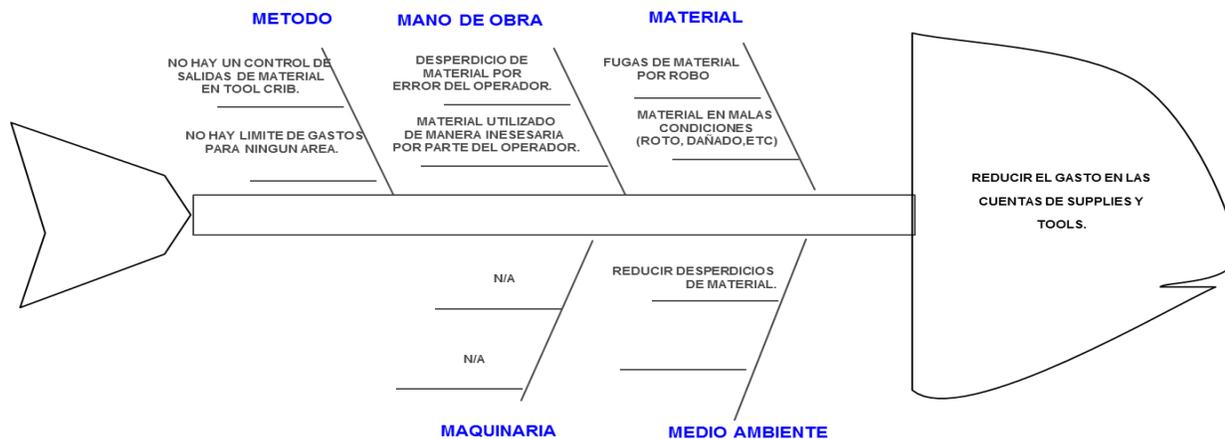


Figura 1 diagrama de causa y efecto

La empresa considera que logra un control de gastos mediante la implementación del sistema de *tool crib* y presupuestos asignados para cada área, departamento y turno cargados como límites de gastos en el sistema, en él se generan requisiciones de material, las cuales deberán ser generadas por el encargado del área en este caso el gerente, supervisor o técnico, para después recoger el material de *tool crib* con la huella digital del empleado solicitante, de esta manera prevenir gastos excesivos, monitorear consumos y controlar las cuentas.

La administración de los costos es importante para que una entidad responda las siguientes preguntas ¿en qué debo gastar?, ¿en qué gasto?, ¿por qué?, ¿Cuándo?, ¿Cuánto? Y como se debe controlar.

Primero hay que identificar el tipo de gastos, se clasifican como gastos indirectos, Pérez, E.R. (2016) sustenta que gasto son todas aquellas erogaciones que, siendo necesarias para lograr la producción de un artículo, no es posible determinar en forma precisa la cantidad correspondiente a la unidad producida. No se sabe, si para producir un arnés se van a necesitar cinco guantes o solo un par, o quizá una herramienta de reparación, pero si se sabe que es necesario para fabricarlo, no existe una fórmula que lo defina, pero se determina por periodos de tiempo, es decir se obtuvo el dato acumulando los gastos del periodo y después aplicarlos en producción, después de cerrar el mes, si se concluye un periodo de tiempo se identifican cuales son los gastos por departamento.

Ruíz, J. E. (2013) lo define como La aplicación por gastos departamentales con base en las estadísticas de periodos anteriores analizando y ponderando cada uno de los conceptos en relación con una futura producción es el diseño de los presupuestos, se toman en cuenta los gastos de periodos anteriores, se dividen los gastos por cuentas y departamentos, a estos se asigna el porcentaje correspondiente al total del gasto en el mes. En la empresa se logra la contabilización de los materiales dentro de *tool crib* mediante un proceso para el intercambio de recursos:

1. Solicitud de compra; se formula una solicitud de compra por departamento, esta se hace con la aprobación de la superintendencia o del jefe de producción.
2. Pedido; se procesa la solicitud para que se pueda entregar a *tool crib*.
3. Recepción; el almacenista o encargado de *tool crib* previamente asegura contar con los materiales necesarios, posibles a solicitar.
4. Almacenaje o almacenamiento; se debe mantener un control de materiales con un inventario real, cuando los materiales son requeridos en áreas de producción su uso es constante, y es necesario tener un control.
5. Valorización de las salidas de almacén; al tener un control de salidas del almacén se conoce cuál es el material que sale, quien lo solicita y quien lo entrega.

El apego a este proceso hace más eficiente el sistema electrónico o que permite recolectar la información necesaria, así como reduce el tiempo del proceso, una vez identificadas las etapas se pueden modificar o innovar los sistemas para mejorar dicho proceso.

### Descripción del Método



material, el administrador tuvo acceso y aceptó las requisiciones que se solicitaron, en este caso si alguien generó una requisición y dio salida a algún artículo, ésta se aprobó y autorizó a través de su huella digital que colocó en el lector y automáticamente registró en su kardex, así fue como el lector se instaló en el *crib*. Con esto, todo solicitante tuvo acceso a la aplicación desde su computadora a la cual se agregó el *link* en su navegador *web*.

*Resumen de resultados.*

En lo que respecta al análisis de datos se definió el nombre de los departamentos, líneas y responsables dentro de la organización en una hoja de datos con el que se dio acceso y se generaron requisiciones solo a los responsables. El comportamiento del consumo por pieza en los artículos en el inventario de *tool crib*, se logró un control reduciendo la cantidad de piezas, a pesar de que aumentó la diversidad de consumo debido a que el sistema permitió conocer y tener acceso al inventario real con un registro completo de artículos que entraron en el sistema y con el sistema anterior se desconocía el número de parte del artículo, no se podía obtener un consumo, desde treinta y cinco mil artículos hasta cuatro mil quinientos generó una mejora considerable como lo muestra la figura 3 gráfica de consumo.

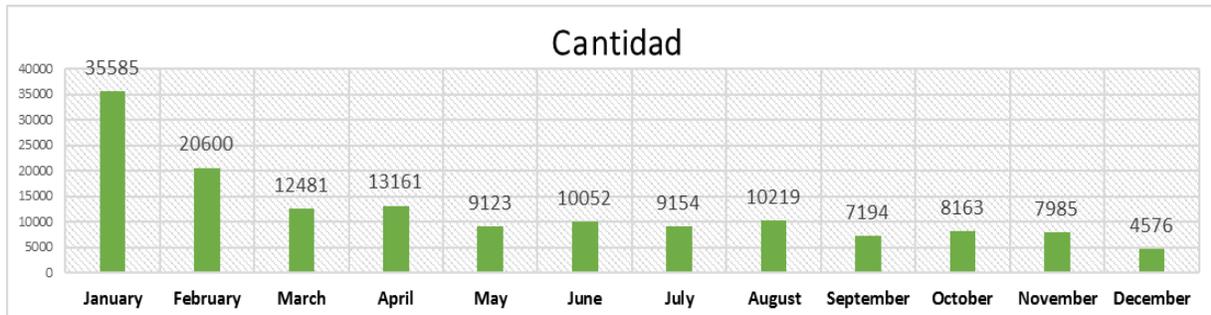


Fig. 3 Gráfica de Consumo

La mejora en los gastos no significó que se dejó de comprar, se aprendió a distribuir los recursos, el seguimiento del sistema se acompañó de un seguimiento por parte de los involucrados con un análisis constante de los consumos por administrador, así como base se identificaron los productos con mayor consumo, más costosos o más utilizados.

Se partió de esta información y se estableció el *top* cinco de los artículos de más gasto, esto se generó en el segundo mes de la aplicación del sistema, este análisis arrojó cuales fueron los artículos causantes en su mayoría del gasto, se mejoró su uso y se buscó un sustituto en los casos que fueron posibles para reducir el gasto.

*Presentación de resultados*

En la figura 4 se muestra el comportamiento de las cuentas y su mejora en la implementación del sistema a partir de mayo con una mejora en los gastos de un 12.31% lo que equivale a aproximadamente cien mil dólares.

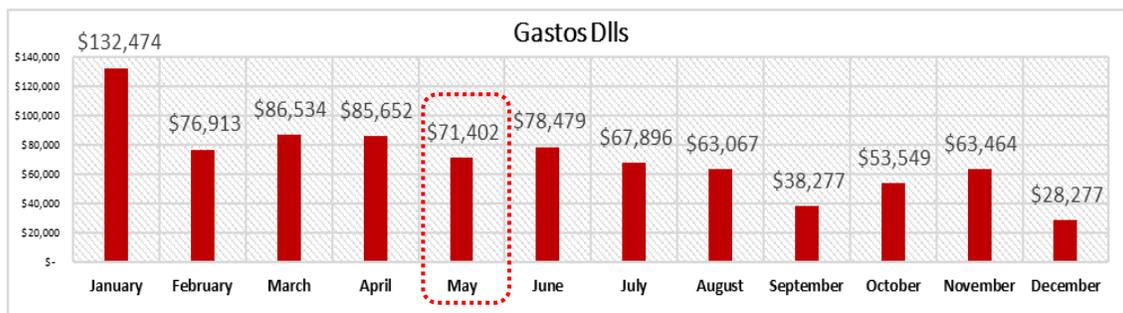


Fig. 4 Gastos mensuales en dlls.

*Metodología para generar la requisición con el sistema*

El tiempo en el que se generó una requisición electrónica estuvo por debajo del tiempo en el que se generó una requisición en papel, la cual incrementó sus tiempos por que requirió de la firma del personal autorizado, tal como lo muestra la figura 5 gráfica de tiempo en generar una requisición.

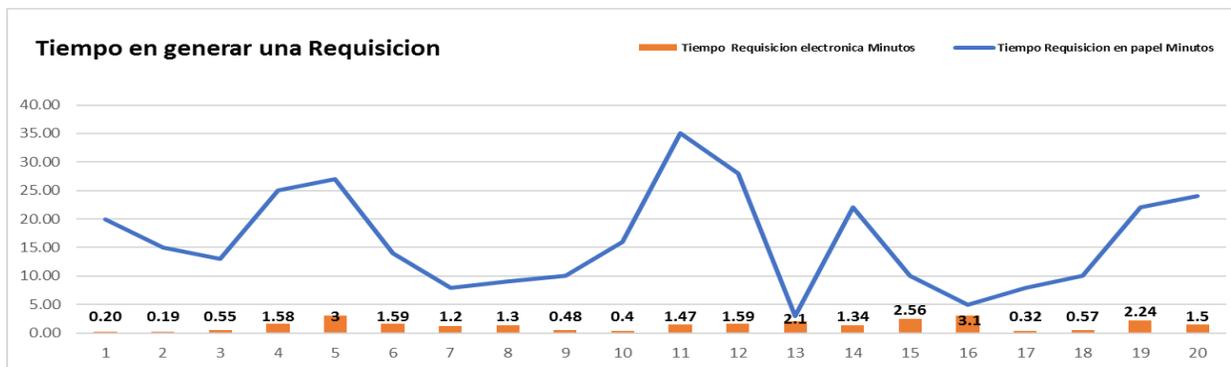


Fig. 5 Gráfica de Tiempo en generar una requisición

### Comentarios Finales

Se logró un control de gastos mediante la implementación de los presupuestos asignados para cada área, departamento y turno cargados como límites de gastos en el sistema, en él se generaron requisiciones de material, las cuales se realizaron por el encargado del área en este caso el gerente, supervisor o técnico, después se recogió el material en tool crib con la huella digital del empleado solicitante, de esta manera se previnieron gastos excesivos, se monitorearon consumos y se controlaron las cuentas.

Se sugiere elaborar presupuestos mensuales, basados en los gastos por departamento.

Se propone monitorear los gastos que se encuentren con mayor consumo y se analice la causa raíz, se sugiere que definan límites de gastos por departamento, además que se realicen juntas administrativas para el monitoreo de los gastos.

Se debe informar a los empleados la metodología del sistema para evitar malentendidos con el cobro de los artículos.

### Referencias

- Corporation, I. P. (n.d.). P-80 Lubricantes Temporales de Hule. Retrieved from [www.ipcol.com](http://www.ipcol.com): [https://www.ipcol.com/wp-content/uploads/P80FLYER\\_SPANISH.pdf](https://www.ipcol.com/wp-content/uploads/P80FLYER_SPANISH.pdf)
- Corvo, T. S. (2018). Mano de Obra Directa. Retrieved from Lifeder.com: <https://www.lifeder.com/mano-obra-indirecta/>
- Diccionario de Arquitectura y Construcción . (2018, Noviembre 8). Retrieved from [www.parro.com](http://www.parro.com.ar/definicion-de-contratista): <http://www.parro.com.ar/definicion-de-contratista>
- Espinoza, R. (2018, Septiembre 2018). Roberto Espinoza. Retrieved from <https://robertoepinosa.es>: <https://robertoepinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi/>
- Global Lean. (2013, Agosto 4). Retrieved from [www.globallean.net](http://www.globallean.net): <http://www.globallean.net/noticias/informe-lean-a3-herramienta-de-mejora/1504/>
- Gonzales, L. M. (2010, Octubre). Análisis de los procesos de planeación de materia prima. Retrieved from [www.fh-dortmund.de](http://www.fh-dortmund.de): [https://www.fh-dortmund.de/de/fb/9/publikationen/impect/i5\\_art18\\_gonzalez-olmos.pdf](https://www.fh-dortmund.de/de/fb/9/publikationen/impect/i5_art18_gonzalez-olmos.pdf)
- Leal, A. C. (2018, Febrero 2018). Siigo mas que un Software Contable. Retrieved from [www.siigo.com](http://www.siigo.com): <https://www.siigo.com/blog/empresario/que-es-un-kardex/>
- Lopez, B. S. (2016). Gestion de almacenes. Retrieved from [ingenieriaindustrialonline.com](http://ingenieriaindustrialonline.com): <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-de-almacenes/>
- Munch, L. (2014). Administración. Mexico: Pearson.
- Perez, E. R. (2016). Contabilidad de Costos. Mexico: Limusa.
- Rodriguez, D. (2014, Febrero 16). Taringa. Retrieved from [www.taringa.net](http://www.taringa.net): [https://www.taringa.net/+hazlo\\_tu\\_mismo/fabricacion-de-flux-y-para-que-sirve\\_tu1qt](https://www.taringa.net/+hazlo_tu_mismo/fabricacion-de-flux-y-para-que-sirve_tu1qt)
- Ruiz, J. E. (2013). Presupuestos. Mexico: MC GRAW-HILL.
- Soluciones Integrales. (n.d.). Retrieved from Inspecciones de Calidad y Sorteos: <http://ipsco.com.mx/aseguramiento-de-calidad/inspecciones-de-calidad-y-sorteos/>
- Undo, M. R. (1376). 46. Retrieved from [edumed.net](http://www.edumed.net): <http://www.edumed.net/libros-gratis/2014/1376/presupuesto-mano-obra.html>
- Zebromex. (2017, Febrero 3). Retrieved from [zebromex.com](https://zebromex.com): <https://zebromex.com/2017/02/03/que-es-una-cinta-de-transferencia-termica-o-ribbon/>

# PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS DE LA GANADERÍA BOVINA EN EL MUNICIPIO DE ASUNCIÓN CUYOTEPEJI, OAXACA

Lic. Beatriz Alejandra Orduña Muñoz<sup>1</sup>, Dra. Lilia Alejandra Flores Castillo<sup>2</sup>  
Mtro. Martín Carlos Ramales Osorio<sup>3</sup>, Mtro. Perseo Rosales Reyes<sup>4</sup>, Mtro. Miguel Ángel Coronado Alcantara<sup>5</sup>

**Resumen**— El presente trabajo tiene como objetivo determinar las principales problemáticas del sector ganadero en el municipio de Asunción Cuyotepeji; la investigación tiene como base un enfoque mixto con un alcance exploratorio-descriptivo y con un diseño de corte transversal. La información primaria se obtuvo a partir de entrevistas a profundidad y aplicación de una encuesta semi estructurada a los ganaderos en noviembre de 2018; los principales problemas que se identificaron fueron los altos costos de insumos y servicios, dificultades en la comercialización, falta de capacitación y asistencia técnica, además de falta de estrategias para la regeneración de los recursos naturales (pastizales); e infraestructura insuficiente para la producción. En conclusión, es necesario que incremente la rentabilidad del sector y se generen estrategias que fomenten la competitividad en la producción ganadera de la región, así como mayor cohesión entre los productores.

**Palabras clave**— Sector ganadero, producción, costos, comercialización.

## Introducción

La ganadería es la segunda actividad más practicada en el medio rural de México después de la agricultura (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI], 2017a) y junto con el resto de las actividades primarias, tuvieron una participación del 3.1% en el Producto Interno Bruto nacional (PIB) del año 2017 (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2018). A pesar de la baja participación de estas actividades, su importancia radica en la contribución al abasto y seguridad alimentaria de la población, además del valor que agregan a otros sectores de la economía en su rol de proveedoras de insumos (Sosa, Martínez, Espinosa & Buendía, 2017). También las actividades primarias proporcionaron empleo aproximadamente a 7 millones de personas en el año 2017, cifra que representó el 13.3% del total de la población ocupada.

Es así que se considera relevante su estudio, de manera que el objetivo de la presente investigación es identificar las principales problemáticas que presenta el subsector de ganado bovino en el municipio de Asunción Cuyotepeji, Oaxaca. Al tener como base un enfoque mixto con un alcance exploratorio - descriptivo y con un diseño de corte transversal. El estudio se inicia con la revisión de literatura para el establecimiento del marco contextual que ayudará a conocer la situación actual de la ganadería bovina a nivel nacional, estatal y municipal.

## Descripción del Método

La investigación tiene como base un enfoque mixto con un alcance exploratorio-descriptivo y con un diseño de corte transversal. La información primaria se obtuvo a partir de entrevistas a profundidad y aplicación de una encuesta semi estructurada a los ganaderos en noviembre de 2018.

La actividad económica objeto de investigación se encuentra dentro del sector de actividades primarias que incluyen a la agricultura, ganadería, pesca y silvicultura (INEGI, 2008). En México los principales productos de ganadería, según su valor bruto de producción son: bovinos, aves de corral, leche, huevo y porcinos (INEGI, 2017a). Con respecto al ganado bovino su producción puede ser para obtención de leche, carne, o bien como sistema de doble propósito, donde se obtiene leche y carne simultáneamente (Díaz-Rivera, Oros-Noyola, Vilaboa-Arroniz, Martínez-Dávila & Torres-Hernández, 2011).

<sup>1</sup> Lic. Beatriz Alejandra Orduña Muñoz es estudiante de Maestría en Negocios en la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

<sup>2</sup> Dra. Lilia Alejandra Flores Castillo es Profesor- Investigador en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, floresaly22@mixteco.utm.mx

<sup>3</sup> Mtro. Martín Carlos Ramales Osorio es Profesor- Investigador en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, mramales2000@yahoo.com.mx.

<sup>4</sup> Mtro. Perseo Rosales Reyes es Profesor- Investigador en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, perseo@mixteco.utm.mx.

<sup>5</sup> Mtro. Miguel Ángel Coronado Alcantara es Profesor- Investigador en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, mcorona94@hotmail.com.

### Importancia del subsector de ganado bovino en la economía nacional

Para contextualizar la situación actual de la ganadería bovina de carne en México es importante analizar una serie de indicadores básicos en el desempeño de la actividad. Según el INEGI (2017a) en la Encuesta Nacional Agropecuaria, se contabilizaron 101, 828 unidades de producción, el 29.5% se dedican a la cría y explotación de bovinos (INEGI, 2017b); por otra parte, durante los años 2014 a 2017, las cabezas de bovinos aumentaron de 28.4 a 31.9 millones, lo que representa un incremento del 12.3% en términos reales; de ahí que se considere a esta actividad como una de las más practicadas en el medio rural. Los principales estados productores son: Veracruz, Jalisco, San Luis Potosí, Sinaloa y Chiapas con el 41.9% de la producción nacional (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2019a), complementariamente véase Tabla 1, donde se muestran las diferentes regiones de producción de ganado bovino a nivel nacional. En cuanto a exportaciones e importaciones en toneladas de carne en la Figura 1 se aprecia que a partir del año 2015 comienza a obtenerse un resultado positivo por incremento en las exportaciones de carne. Para el año 2018 las exportaciones de carne de bovino fueron de 220 mil toneladas, las cuales tuvieron como principales destinos Estados Unidos y Japón (SIAP, 2019b).

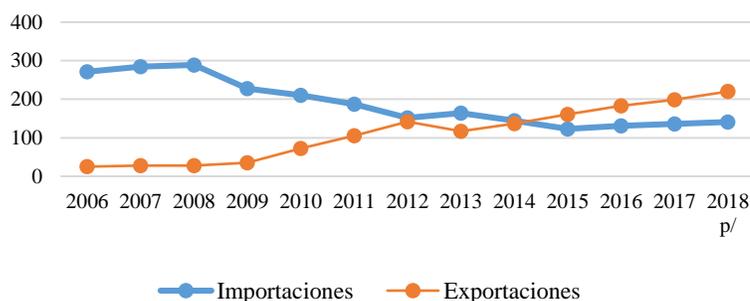


Figura1. Exportaciones e importaciones de carne de bovino en México (miles de toneladas)  
Fuente: Elaboración propia con información de SIAP/Números del campo (2019b).

Los factores que determinan el aumento o disminución de las importaciones de carne de bovino son diversos, los principales que se mencionan son: el consumo nacional aparente y el valor del tipo de cambio peso/dólar (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura [FIRA], 2017).

### Producción de ganado bovino en el estado de Oaxaca

Por lo que se refiere a la producción de carne de bovino a nivel estado, Oaxaca participó en el inventario nacional con un 5.1% que representó un total de 1,742,000 cabezas en 5,480 unidades de producción, las cuales generaron ingresos por 4, 146 millones de pesos, superando los ingresos obtenidos por carne de porcino (1,207 mdp), leche de bovino (889 mdp), carne de ave (430 mdp) y carne de caprino con un valor de su producción de 227 mil millones de pesos (SIAP, 2019d).

Los principales municipios productores en el estado son liderados por Matías Romero Avendaño, seguido de Santiago Pinotepa Nacional, Villa de Tututepec, San Juan Cotzocón y San Juan Bautista Tuxtepec (SIAP, 2019d).

<b>Región</b>	<b>Estados que lo conforman</b>	<b>Sistema de producción</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Nivel de tecnología</b>
Región árida y semiárida	Baja California y Baja California Sur, Tamaulipas, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas.	Vaca-becerro con la venta de crías para exportación a Estados Unidos.	Basada en pastoreo y en menor medida uso de suplementos.	Métodos y tecnologías modernas.
Región templada	Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Oaxaca, Michoacán, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Distrito Federal.	Vaca-becerro para consumo local y para finalización en corrales de engorda para el abasto regional y la zona metropolitana de la Ciudad de México.	Pastoreo durante la época de lluvias y el resto del año se complementa con subproductos derivados de las actividades agrícolas.	Para la engorda en corral, aunque existen explotaciones con buena tecnificación prevalecen las producciones de baja escala, de tipo familiar, que utilizan sistemas de alimentación con productos de baja calidad nutricional.
Región tropical seca	Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, el norte de la península yucateca, el sur de Tamaulipas, Baja California Sur y la Huasteca potosina.	Vaca- becerro en un sistema de doble propósito con ordeña estacional en la época de lluvias. Esta región abastece al mercado regional y nacional.	Pastoreo en agostaderos con gramas nativas y praderas inducidas.	Bajos niveles de tecnificación.
Región tropical húmeda	Tabasco, parte de Oaxaca, Quintana Roo, Veracruz, Yucatán y Chiapas.	Doble propósito, con ordeña estacional y engorda de las crías.	En praderas con zacates introducidos y agostaderos con gramas nativas.	Bajos niveles de tecnificación y manejo sanitario, además de producción abundante de forraje.

**Tabla 1.** Regiones productoras de ganado bovino

Fuente: Elaboración propia con información de FIRA, como se citó en Carrera, Schwentesius & Gómez, 2014, “Regiones productoras”, párr. 3, y Suárez-Domínguez y López-Tirado, 1996.

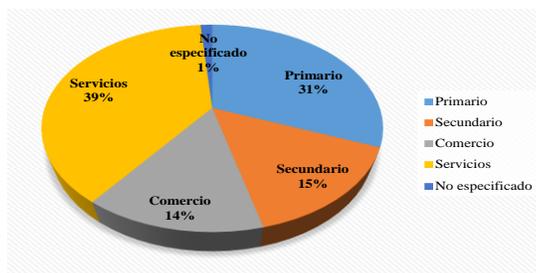
### *Producción de ganado bovino en el municipio de Asunción Cuyotepeji*

El municipio de Asunción Cuyotepeji (17°54' y 17°58' de latitud norte; 97°33' y 97°45' de longitud oeste), se encuentra en la región mixteca baja, al noroeste del estado de Oaxaca. Colinda al norte con los municipios de Santiago Miltepec y San Juan Bautista Suchitepec, al sur con Santa María Camotlán, al oriente con San Francisco Teopan y al poniente con la Ciudad de Huajuapán de León (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal [INAFED], 2010).

Asunción Cuyotepeji ocupa el 0.9% de la superficie del estado, equivalente a una superficie territorial de 80.70 km<sup>2</sup> (Plan municipal de desarrollo, 2018), de los cuales la zona urbana ocupa el 1.19% y el resto corresponde a bosque (69.36%) y pastizal inducido, 29.45% (INEGI, 2004).

El Sistema de Información para la Planeación del Desarrollo Municipal, conocido por sus siglas como SISPLADE (2018a), indica que el municipio cuenta con una población total de 930 personas de las cuales 53% son mujeres y 47% hombres. En cuanto a indicadores de carencia social y bienestar económico las cifras para el municipio no son alentadoras, ya que el 73.91% del total de su población tiene un ingreso por debajo de la línea de bienestar, un 64.55% que corresponde a 619 personas presenta alguna carencia por acceso a servicios básicos en la vivienda. Además que se trata de un municipio con grado de marginación y rezago social medio, con el 49.18 % de su población en situación de pobreza moderada (SISPLADE, 2018b), por lo que, toda propuesta que ayude a mejorar las actividades productivas de su población, también generará un impacto en su calidad de vida por el incremento en sus ingresos.

Por otro lado la población económicamente activa está conformada por 727 personas, sin embargo solamente 300 se encuentran ocupadas; de forma gráfica la distribución de las actividades económicas se muestra en la Figura 2, donde se puede apreciar que sobresalen las actividades primarias y las terciarias (INEGI, 2015).



**Figura 2.** Población económicamente activa ocupada.

Fuente: INEGI (2015).

Las actividades primarias que se desarrollan en el municipio son la agricultura<sup>6</sup> y la ganadería, con producción de ganado bovino y caprino para carne, de manera que existe potencial para realizar la actividad ganadera en el municipio.

### *Principales problemáticas de la ganadería bovina en el municipio de Asunción Cuyotepeji*

El Producto Interno Bruto (PIB) tuvo un crecimiento en términos reales del 69% durante el periodo 1993 a 2014. Este comportamiento estuvo liderado por las actividades terciarias y secundarias que contribuyeron con un 58% y 36% respectivamente (Sosa et al., 2017). Por su parte las actividades primarias registraron una participación del 3% en el PIB durante el mismo periodo analizado (Sosa et al., 2017), su mínima contribución se atribuye a diversos factores que van desde las políticas nacionales implementadas a partir de la década de los años ochenta, que eliminaron gradualmente la protección arancelaria favoreciendo la exportación de bienes industriales y la expansión

<sup>6</sup> Los cultivos que se trabajan son el maíz, calabaza y frijol; también se realiza la fruticultura de cítricos, aguacate, guayabo, granado y pitaya; durante los últimos años se ha incrementado la actividad agrícola bajo la técnica de agricultura protegida, específicamente para la producción de jitomate, para lo cual cabe mencionar que algunos productores se encuentran organizados y han establecido contacto con cadenas comercializadoras que les han garantizado su producción bajo contrato (Plan municipal de desarrollo, 2018).

de los servicios financieros, hasta la desaparición de instituciones que apoyaban a la ganadería bovina y la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá a principios de los años noventa (Sosa et al., 2017; Cruz & Polanco, 2014 ).

De las políticas mencionadas anteriormente, los más afectados resultaron ser los pequeños ganaderos (Cavallotti, 2014), quienes de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria (INEGI, 2017) han visto disminuida su productividad principalmente por altos costos de insumos y servicios (76% de las unidades de producción con ganado bovino); dificultades en la comercialización debido a precios bajos (32% de las unidades de producción); falta de capacitación y asistencia técnica (29.04%); e infraestructura insuficiente para la producción (25.67%).

En el caso de los ganaderos de Asunción Cuyotepeji también se presentan estas problemáticas particulares del sector, que se corroboraron con la información obtenida en una primera reunión que se llevó a cabo el día 23 de noviembre de 2018, a través de la cual se identificó a grandes rasgos que el ganado bovino que producen es criollo, se destina para venta de becerros de 2 años de edad con un peso aproximado de 250 kilogramos, este peso es considerado bajo por los ganaderos y lo atribuyen a la alimentación del ganado a base de vegetación nativa, porque hasta el momento es la única opción que tienen que les representa un mínimo costo de producción, ya que no cuentan con liquidez suficiente para invertir en compra de insumos para el proceso de engorda y de esta manera obtener un mayor precio de venta.

Asimismo, los ganaderos externaron la falta de apoyos en capacitación y asistencia técnica en cuestiones de prevención de enfermedades y muertes en el ganado; además de estrategias para la regeneración de los recursos naturales (pastizales).

### Comentarios Finales

Aun cuando las políticas implementadas a partir de los años ochenta restaron importancia y ocasionaron una tendencia a la baja en la participación de las actividades primarias en la economía nacional, estas juegan un papel importante por su contribución al abasto y seguridad alimentaria de la población además del valor que agregan a otros sectores de la economía en su rol de proveedoras de insumos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2018).

Por otro lado, de manera específica la ganadería bovina tiene varias funciones: genera ingresos económicos a las unidades de producción, significa ahorro para las mismas y resuelve problemas de falta de disponibilidad de dinero en casos de enfermedades o urgencias (FAO, 2018).

Es así que se considera relevante la contribución que hacen las actividades primarias a la generación de alimentos para las poblaciones principalmente rurales y su aportación a la generación de ingresos económicos (Cavallotti, 2014; FAO, 2018) por lo que se considera significativo su estudio, para reactivar el dinamismo que se ha perdido en los últimos años de una de las actividades primarias que se desarrollan en el municipio, enfocándose únicamente en el subsector de ganado bovino para producción de carne.

Cabe mencionar que el municipio de Asunción Cuyotepeji en el año 2018 ocupó a nivel Distrito de Huajuapán, el lugar número seis en ganado bovino registrado ante el Padrón Ganadero Nacional (SAGARPA, 2018), sin embargo los ganaderos han externado que cuentan con un número mayor de ganado que aún no ha sido registrado, asimismo el municipio posee un porcentaje del 94.38% de vegetación natural para ganado (Plan Municipal de Desarrollo, 2018) por lo que existe potencial para desarrollar la actividad.

Además, que se trata de un municipio con grado de marginación y rezago social medio, con el 49.18 % de su población en situación de pobreza moderada (SISPLADE, 2018b), por lo que, toda propuesta que ayude a mejorar las actividades productivas de su población, también generará un impacto en su calidad de vida por el incremento en sus ingresos.

Es así que se considera importante generar estrategias que deberán implementar los pequeños ganaderos de Asunción Cuyotepeji para aumentar su productividad y poder contar con excedentes de producción para su abasto alimentario, además de incrementar el valor de su producto y de esta manera hacerlo más competitivo en su mercado para obtener un mejor precio de venta de su ganado, con mayores rendimientos que repercutirán en mejores condiciones de vida de los actores involucrados.

### Referencias

- Cavallotti Vázquez, B. A. (2014). Ganadería bovina de carne y leche. Problemática y alternativas. *El Cotidiano*, (188).
- Cruz, M., & Polanco, M. (2014). El sector primario y el estancamiento económico en México. *Problemas del desarrollo*, 45 (178), 09-33.
- Díaz-Rivera, P., Oros-Noyola, V., Vilaboa-Arroniz, J., Martínez-Dávila, J. P., & Torres-Hernández, G. (2011). Dinámica del desarrollo de la ganadería doble propósito en las Choapas, Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14(1).

- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. (2017). Carne de bovino 2017. Panorama agroalimentario. Consulta por internet el 20 de diciembre de 2018. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200639/Panorama\\_Agroalimentario\\_Carne\\_de\\_bovino\\_2017\\_\\_1\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200639/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_bovino_2017__1_.pdf).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2004). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Asunción Cuyotepeji, Oaxaca. Consulta por internet el 08 de enero de 2019. Recuperado de [http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/20/20004.pdf](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/20/20004.pdf).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2008). Distribución de la población mexicana y su economía sectorial.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2015). Encuesta Intercensal 2015 características económicas. Consulta por internet el 10 de febrero de 2019. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2017a). Encuesta Nacional Agropecuaria 2017 Metodología. Consulta por internet el 15 de marzo de 2019. Recuperado de <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/>.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2017b). Encuesta Nacional Agropecuaria 2017. Consulta por internet el 05 de marzo de 2019. Recuperado <http://www.beta.inegi.org.mx/programas/ena/2017/default.html#Tabulados>.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México Estado de Oaxaca.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). Ganadería. Consulta por internet el 08 de enero de 2019. Recuperado de <http://www.fao.org/rural-employment/agricultural-sub-sectors/livestock/es/>.
- Plan municipal de desarrollo 2017-2018. (2018). Asunción Cuyotepeji, Huajuapán de León, Oaxaca. Consulta por internet el 10 de enero de 2019. Recuperado de [http://sisplade.oaxaca.gob.mx/indicadorescoplade/planes\\_municipales/2017\\_2019/004.pdf](http://sisplade.oaxaca.gob.mx/indicadorescoplade/planes_municipales/2017_2019/004.pdf).
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2018). Padrón Ganadero Nacional. Consulta por internet el 11 de febrero de 2019. Recuperado de [http://www.pgn.org.mx/\\_programs/estadistica-bis.php](http://www.pgn.org.mx/_programs/estadistica-bis.php).
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2019a). Carne en canal de bovino avance mensual de la producción pecuaria. Consulta por internet el 10 de febrero de 2019. Recuperado de [http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance\\_siap\\_gb/pecAvanceProd.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecAvanceProd.jsp).
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2019b). Carne de bovino, importación y exportación. Consulta por internet el 05 de marzo de 2019. Recuperado de <http://www.numerosdelcampo.sagarpa.gob.mx/publicnew/productosPecuarios/cargarPagina/1#>.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2019d). Infografía agroalimentaria 2018. Consulta por internet el 07 de marzo de 2019. Recuperado de [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2018/Oaxaca-Infografia-Agroalimentaria-2018](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Oaxaca-Infografia-Agroalimentaria-2018).
- Sistema de Información para Planeación del Desarrollo Municipal. (2018a). Asunción Cuyotepeji. Consulta por internet el 08 de enero de 2019. Recuperado de <http://sisplade.oaxaca.gob.mx/mun/indicadoresmunicipiopeores.aspx?idmun=4>.
- Sistema de información para planeación del desarrollo municipal. (2018b). Ficha Técnica CG- COPLADE 2018. Consulta por internet el 08 de enero de 2019. Recuperado de <http://sisplade.oaxaca.gob.mx/indicadorescoplade/ReporteFichaTecnica.aspx?idmun=4>.
- Sosa Urrutia, M. E., Martínez Castañeda, F. E., Espinosa García, J. A., & Buendía Rodríguez, G. (2017). Contribución del sector pecuario a la economía mexicana. Un análisis desde la Matriz Insumo Producto. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 8(1), 31-41.

# COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA: EL GRAN DESAFÍO DE LA GOBERNANZA EN MÉXICO

Mtra. Iliá de los Ángeles Ortiz Lizardi<sup>1</sup>, Dr. Eric Abad Espíndola<sup>2</sup>, Dra. Myrna Iselda Maravert Alba<sup>3</sup>,  
Dr. José Rubén Croda Marini<sup>4</sup>

**Resumen** El presente trabajo expone las transformaciones de la gestión pública en México, que van del modelo burocrático al modelo actual de la gobernanza, particularmente en los últimos cuarenta años. El argumento central es que el Estado ha adoptado modelos exitosos de gestión pública de otros países, particularmente en el orden municipal, pero no ha obtenido avances y resultados con la implementación de políticas públicas que impacten en el desarrollo social y económico de la población. Como elemento de cambio en la gestión pública, se abre el desafío de implementar una estrategia de comunicación gubernamental orientada a su verdadera función social de comunicar a la sociedad sobre su plan de acción, a fin de lograr la participación ciudadana y el consenso que legitime sus acciones.

**Palabras clave** \_Gobernanza, Gestión Pública, Políticas Públicas, Comunicación, Participación Ciudadana.

## Introducción

Las transformaciones históricas que la administración pública ha atravesado en los últimos cuarenta años han obedecido al entorno internacional donde México ha adoptado de manera acrítica los discursos del modelo burocrático y recientemente el de la gobernanza, mismos que ha importado de países desarrollados, cuyas políticas públicas responden a un contexto muy distinto al mexicano, enfrentado los límites propios del entorno social, cultural, económico y político del país.

## Antecedentes

Para entender las transformaciones de la gestión pública en nuestro país, advierte Mauricio Valtierra (2014), es importante retomar los diversos estudios al respecto que sirvan de referencia como el de Luis Aguilar Villanueva, quien es uno de los autores más representativos de la Administración Pública ya que en su obra: “Gobierno y Administración Pública” -publicadas en 2013 por el Fondo de Cultura Económica- aborda el estudio de la Administración pública en México y ahí da cuenta de la evolución y la actualidad de la administración pública, las políticas públicas, la gobernabilidad y gobernanza en México:

Analiza la transición del Estado mexicano hacia un Estado moderno y se centra en la gobernanza, como el proceso en el cual las diferentes organizaciones de la sociedad interactúan para lograr objetivos públicos comunes. También hace una relación de los componentes principales de la dimensión institucional y política de la gobernanza: Estado de Derecho, voz y rendición de cuentas y de sus componentes en la dimensión técnico-administrativa como finanzas públicas, políticas públicas, administración pública y el sistema social de conocimiento y tecnología. (Valtierra, 2014)

Por otra parte, las reflexiones de expertos nacionales e internacionales, presentadas durante el seminario internacional organizado por el Centro de Estudios Internacionales de El Colegio de México para conmemorar el XX Aniversario de su Programa de la Licenciatura en Política y Administración Pública, sobre los cambios que ha experimentado la administración pública en las últimas décadas son el antecedente sobre lo que se ha valorado respecto a los resultados que han alcanzado los modelos de gestión pública adoptados por el Estado mexicano en los últimos años. (Pardo, 2004)

<sup>1</sup> Iliá de los Ángeles Ortiz Lizardi es académica en el área de la comunicación en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Veracruz. [ilortiz@uv.mx](mailto:ilortiz@uv.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Eric Abad Espíndola es académico en el área de la comunicación política en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Veracruz. [eabad@uv.mx](mailto:eabad@uv.mx)

<sup>3</sup> Myrna Idelda Maravert Alba es académica en el área de la comunicación en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Veracruz. [mmaravert@uv.mx](mailto:mmaravert@uv.mx)

<sup>4</sup> José Rubén Croda Marini es académico en las áreas jurídica y comunicación en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Veracruz. [rcroda@uv.mx](mailto:rcroda@uv.mx)

Valga decir que durante este encuentro los investigadores pusieron de manifiesto que en los países donde han sido adoptadas prácticas derivadas de las últimas tendencias de la administración pública, los resultados desde el punto de vista de la eficiencia son discutibles, sobre todo si se miden con criterios de equidad social, advirtiendo que tampoco parece que la delegación de autoridad y la rendición de cuentas contribuyan a fortalecer prácticas democráticas.

Se ha transitado de la idea de contar con una administración que actuaba de manera uniforme, regida por normas y sometida a la jerarquía y el centralismo de las decisiones, a la concepción de otra más abierta, flexible, descentralizada, en una constante interacción con otros actores y donde encontramos una postura mucho más activa por parte de la sociedad. En los trabajos que aquí se recogen, sin embargo, advertimos claramente la preocupación de que, si bien las tendencias apuntan hacia otros derroteros, como la nueva administración pública (NAP) también identificada como nueva gerencia o gestión pública (NGP) o incluso la propuesta más inclusiva identificada -en una traducción un tanto forzada- como gobernanza, no ofrecen ninguna certeza de que los rumbos escogidos sean necesariamente mejores (Pardo, 2004).

De tal modo que los trabajos escritos por Ernesto Carrillo, Laurence E. Lynn Jr., Giandomenico Majone, B. Guy Peters y Jean-Claude Thoenig servirán de antecedente para la elaboración del marco teórico del trabajo.

#### **Autores destacados**

A propósito de estos antecedentes, cabe agregar que en México son referente obligados en los estudios de la ciencia de la Administración Pública los trabajos de David Arellano, Enrique Cabrero, Eduardo Guerrero, José Luis Méndez, Mauricio Merino, Isabelle Rousseau, José de Jesús Sosa, María Fernanda Somuano, Ricardo Uvalle, María del Carmen Pardo, y Manuel Canto Chac, entre otros investigadores, quienes han hecho aportes en este campo de estudio.

A su vez, María del Carmen Pardo (2004), compiladora de los trabajos del seminario del Colegio de México, afirma que tanto la ciencia como las ciencias del management y, particularmente, la teoría de la organización, han constituido, y siguen constituyendo aún, dos de los pilares más importantes en los que se apoya la administración pública.

La investigadora de El Colegio de México, advierte que aunque muchas de las tesis del enfoque clásico no son aceptadas en la actualidad por la mayor parte de los estudiosos, estos primeros trabajos han ejercido y todavía ejercen una enorme influencia en la administración pública, porque han centrado la atención de los investigadores en una serie de temas que constituyen una parte sustancial del objeto de esta ciencia.

Pondera asimismo que Wilson, junto con Weber, ha sido quizá el más influyente de los autores y refiere que Ostrom realizó hace tiempo un análisis conjunto de dos de las obras de este autor -Congressional Government, publicado en 1885, y el artículo antes mencionado- que constituye uno de los mejores resúmenes de las proposiciones básicas inherentes al paradigma que Wilson propuso para construir la ciencia de la administración.

#### **Administración tradicional y sus indicadores de gestión**

Asimismo, desde la Administración Pública se pretende abordar los conceptos de la Administración tradicional y sus indicadores de gestión y criterios políticos administrativos, tales como Presupuestos y Políticas Públicas con enfoque top-down, estas últimas, Hassenteufel (2008) como se citó en Ramírez Chaparro (2011), son un conjunto de trabajos que estudian la implementación a partir de los propósitos y motivaciones de los niveles más altos de la dirección del Estado. El enfoque Top-Down es un conjunto de trabajos que estudian la implementación de las políticas públicas a partir de los propósitos y motivaciones de los niveles más altos de la dirección del Estado. Existen algunos presupuestos comunes a estos trabajos. Los objetivos de las políticas públicas están definidos clara y consistentemente, lo que permite contrastarlos con los resultados alcanzados. Las políticas públicas definen claramente los instrumentos de acción pública que se han previsto para cumplir con los objetivos propuestos y hay una cadena de implementación que empieza con un documento de política en la cima desde donde se desprenden las acciones de los actores de los otros niveles en orden descendente. (Ramírez, 2011)

Las recomendaciones de organismos internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial (BM), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Centro de Desarrollo de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) pareciera que son directrices sólo para los países en desarrollo, dado que los gobiernos locales le dan mayor énfasis a las demandas exteriores y no a las

necesidades reales de su ciudadanía. En el contexto mexicano actual se puede visualizar a un sistema político que busca legitimación de los organismos internacionales cubriendo indicadores y adoptando políticas exteriores, mientras que al interior se encuentra plagado de una gran desconfianza ciudadana. (Carrera, Villafuerte y Ricárdez, 2017).

### **Políticas públicas y participación ciudadana**

Manuel Canto Chac (2008), profesor e investigador en la UAM Xochimilco, por su parte anota que, en América Latina, en el campo de estudios de la Gobernanza se ha iniciado un nuevo giro en el enfoque de las políticas públicas:

“Las viejas posturas tecnocráticas son sustituidas por planteamientos que rescatan y actualizan la antigua y nunca resuelta tensión entre política y políticas. En la discusión contemporánea se invita a poner la atención no sólo en la formulación, sino también en el proceso político, reconociendo que las categorías de las políticas están atravesadas por los diversos enfoques políticos”.

En su trabajo “Gobernanza y participación ciudadana en las políticas públicas frente al reto del desarrollo”, Canto Chac (2008) vincula la discusión en torno a la participación ciudadana y la gobernanza a partir de tres nociones básicas en América Latina: democracia, derechos y desarrollo, estableciendo que hablar de participación ciudadana en asuntos públicos encierra una paradoja, un elevado optimismo discursivo y una escasa intervención de la ciudadanía en políticas públicas, derivada de la precariedad de condiciones sociales básicas para el ejercicio de los derechos del ciudadano.

Por otra parte, el estudio realizado por Rivas, Trujillo y Lambarry (2015) sobre conceptos, tipos, e indicadores internacionales de la gobernanza revela que si bien México ha importado modelos de gestión democráticos y eficientes de países desarrollados, carece de las bases políticas y administrativas que tienen esos países para llevarlo a cabo, y en este contexto surge el concepto de gobernanza como un nuevo modelo de gestión que comparte responsabilidades en un esquema tripartita, entre el Estado, las Organizaciones Sociales Ciudadanas (OSC) y los empresarios, a través del concepto de la responsabilidad social, por lo que este modelo, de triple hélice, hace un énfasis en conceptos como transparencia, rendición de cuentas y presupuesto basado en resultados y viene transitando hacia un modelo de cuádruple hélice integrando a la Academia.

Cuando un gobierno municipal vincula su acción gubernamental, en los diversos ámbitos de actuación, a la de diversos actores (ciudadanos, organizaciones no gubernamentales y sociales) para la adecuada gestión de los problemas públicos, que satisfagan las exigencias sociales y económicas, puede generar diversas formas de participación en la gobernanza democrática y si lo hace en el marco de respeto de los derechos civiles, políticos y sociales para actuar en la deliberación, opinión, establecimiento de sus objetivos y toma de responsabilidad en la coejecución o cogestión de los asuntos públicos, es posible dar resultados más eficaces para atender las demandas y, al mismo tiempo, se asegura la mejoría en la calidad de vida de la sociedad (Olivos, 2013).

“La participación en la gobernanza del gobierno democrático municipal es la base sobre la que descansa la elevación y la solución de las exigencias colectivas; desde luego, todo ello dentro de un ambiente jurídico que les otorgue a las personas prerrogativas en el ejercicio de sus derechos, como participar en las decisiones gubernamentales, en un ambiente político democrático que garantice las libertades de expresión y de movimiento frente a las arbitrariedades del poder”. (Olivos, 2013)

### **La comunicación, clave en la cultura política de un Estado**

En la construcción de la cultura política de un Estado, la comunicación tiene un papel clave ya que le permite a la autoridad obtener capacidad institucional y condiciones de gobernabilidad que le ayudarán a obtener el consenso que requiere en la gestión pública.

En este abordaje destaca la visión del investigador colombiano Jorge Alberto Velásquez Betancur (2014) quien establece a la comunicación como fundamento de las políticas públicas, al restarle el papel instrumental que tradicionalmente les otorga el Estado a los medios, utilizándolos como vehículo de promoción de la imagen de

mandatarios públicos y transformarlos en meros promotores del desarrollo social al permitir que se publiciten en actos públicos, intercambien opiniones, deliberen sobre proyectos de desarrollo local.

Para Velásquez Betancur, el diseño, la construcción y la aplicación de una política pública, cualquiera sea el tema o la problemática objeto de intervención, es un proceso de comunicación en el más amplio sentido de la expresión.

Advierte que para diseñar una política pública y realizar las acciones derivadas, es necesario conocer la comunidad en la cual se construye y se aplica y que las políticas tradicionales y las acciones del Estado suelen fracasar porque en el diseño de las normas, de las medidas y de las acciones correspondientes no se tiene en cuenta el contexto ni hay un conocimiento previo de la población afectada.

Y expone el autor que para el caso del gobierno de orden municipal, los beneficios de una política pública de comunicación son múltiples, pues cobijan todas las instancias y niveles de la vida municipal, considerando que es el orden de gobierno con el mayor contacto directo con los ciudadanos, porque entre otros aspectos:

1) Organiza y clarifica la información desde sus fuentes. 2) Reconoce que la información administrativa es un insumo para promover, estimular y facilitar la participación ciudadana en la búsqueda de soluciones a los múltiples problemas de la vida urbana. 3) Ayuda a articular la ciudad, a buscar más posibilidades de encuentro, a tener una visión compartida de ciudad y a recuperar el sentido de lo social. 4) Fomenta la comunicación entre los diferentes grupos sociales. 5) Permite que todos los habitantes tengan identidad y se reconozcan como ciudadanos. 6) Reconoce a los medios de comunicación su función educativa como mediadores entre el origen del conocimiento y los ciudadanos, cuya formación permanente estimulan.

Asimismo, 7) Facilita la construcción de tejido social. 8) Ayuda a construir confianza pública 9) Amplía los escenarios de participación democrática. 10) Permite que la planeación urbana sea participativa y, por ende, más cercana a la realidad de cada comunidad. Y de igual manera 11) Le da sentido a la gobernabilidad democrática de las ciudades. 12) Promueve el uso del espacio público, lo que dinamiza el intercambio cultural y el disfrute de los escenarios públicos. 13) Promueve la circulación urbana, relaciona la ciudad con la conectividad. 14) Establece una relación entre los procesos de comunicación e información en la ciudad, generando nuevos procesos de comunicación social y de acceso a la información necesaria para la toma de decisiones y para la vida cotidiana. 15) Promueve el conocimiento y familiarización de los ciudadanos con el patrimonio artístico, histórico y cultural de la ciudad, porque estos son los referentes que estimulan el sentido de pertenencia y el sentimiento de arraigo de los ciudadanos.

También, 16) Ayuda a recuperar la memoria histórica como soporte de la ciudadanía a través de la atención al patrimonio histórico, arquitectónico y cultural de la ciudad. 17) Impulsa y promueve nuevas prácticas de comunicación, entre ellas las alternativas. 18) Ayuda a reconocer factores de conflicto social, a superar sus causas y a evitar confrontaciones. 19) Incentiva el desarrollo individual y social. 20) Busca cambiar algunos comportamientos públicos que permitan mejorar la convivencia. (Velásquez y Calderón, 2004).

### **Organismos Sociales y Civiles (OSC)**

En los modelos de gestión pública, los actores protagónicos son sin duda los Organismos Sociales y Civiles (OSC) integrados por personas representativas de los sectores sociales de una comunidad determinada, cuyo papel es determinante en el proceso de formulación de políticas públicas. Para Daniel Start e Ingie Hovland, investigadores del Instituto de Desarrollo en Países Extranjeros en Londres, la experiencia ha demostrado que cuando las OSC son capaces de reunirse y comunicar la información de manera efectiva, tienen un impacto significativo en políticas de lucha contra la pobreza.

“El rol de la sociedad civil resulta hoy en día especialmente relevante para los esfuerzos de desarrollo a gran escala en torno a la democratización, donde las OSC más sólidas se encuentran entre los ‘impulsores’ para el cambio democrático, y los informes sobre las estrategias de reducción de la pobreza, donde las OSC pueden tener un rol crucial en el proceso de planeación y en la fase de respuesta inmediata”. (Start y Hovland, 2004)

El estudio realizado por Rivas, Trujillo y Lambarry (2015) sobre conceptos, tipos, e indicadores internacionales de la gobernanza revela que, si bien México ha importado modelos de gestión democráticos y eficientes de países desarrollados, carece de las bases políticas y administrativas que tienen esos países para llevarlo a cabo.

En este contexto surge el concepto de gobernanza como un nuevo modelo de gestión que comparte responsabilidades en un esquema tripartita, entre el Estado, las organizaciones sociales ciudadanas (OSC) y los empresarios a través del concepto de la responsabilidad social (RS) por lo que este modelo, de triple hélice, hace un énfasis en conceptos como transparencia, rendición de cuentas y presupuesto basado en resultados y viene transitando hacia un modelo de cuádruple hélice integrando a la Academia.

Para motivar la eficacia de los gobiernos que reciben préstamos y apoyos financieros del Banco Mundial y del Instituto del Banco Mundial, ambos organismos desarrollaron el proyecto Worldwide Governance Indicators (WGI) —indicadores de gobernanza a través del mundo— que compara los indicadores globales e individuales para más de 200 países en seis variables de la gobernanza que son:

- 1) “Voz y responsabilidad”, la cual mide el grado de un país en el que los ciudadanos pueden participar en la elección de su gobierno, así como la libertad de expresión, de asociación y de prensa.
- 2) La variable “Estabilidad y ausencia de políticas de violencia” evalúa la probabilidad de que medios inconstitucionales desestabilicen al gobierno a partir de hechos violentos, incluyendo terrorismo.
- 3) La tercera variable, “Eficacia del gobierno” mide la calidad de servicios públicos, la capacidad de la función pública y su independencia de presiones políticas; así como la calidad de la formulación de la política reguladora del Estado.
- 4) En tanto que la variable “Calidad reguladora” mide la capacidad del gobierno de formular y de aplicar políticas sanas y las regulaciones que permitan y promuevan el desarrollo del sector privado.
- 5) La variable “Estado de derecho” por su parte mide el grado de confianza que tienen los ciudadanos, así como las reglas que sigue de sociedad, particularmente la calidad de la aplicación del contrato, la policía, y las cortes, así como la probabilidad del crimen y de la violencia.
- 6) Mientras que la sexta variable, “Control de la corrupción” evalúa el grado de la energía pública que se ejercita para el aumento privado, incluyendo formas pequeñas y magníficas de corrupción. (Rivas, et al., 2015).

Por su parte, el Estado mexicano maneja otros indicadores de gestión global tales como Presupuesto basado en resultados, Tablero de mando, Programa Operativo Anual (POA), Planeación estratégica y Participación Social Tripartita (Estado, Sociedad y Empresas)

### **Definir colectivamente y consensar**

El modelo de gobernanza enfrenta ciertos desafíos. En primer lugar la articulación gobierno y sociedad implica un esquema de redes que requiere suficiente transversalidad y operación en diferentes niveles gubernamentales. Esto significa capacidad de coordinación, compromiso y responsabilidad de los actores. Por otra parte, un segundo desafío deriva de la necesidad de definir colectivamente y consensar la priorización de las acciones y metas, así como los medios para lograrlas. Asimismo, esto requiere transitar de las prioridades a las acciones concretas y a la validación de éstas para asegurar la legitimidad. Finalmente, es necesario optimizar el rol del gobierno para que asuma sus funciones de manera responsable y transparente.

El énfasis estará en la función de coordinación, de facilitación y en última instancia de regulación. A la sociedad civil le corresponde cambiar la cultura de participación y acrecentar los activos de capital social mediante el desarrollo de redes de políticas públicas. Sin lugar a duda, el mundo actual está exigiendo a los gobiernos efectividad, legitimidad y participación, pero también que respete, integre y consense las legítimas demandas de

grupos minoritarios y vulnerables que no alcanzan a alzar su voz para exigir una sociedad más justa. Ese es el imperativo ético en la gobernanza: justicia social y progreso inclusivo.

Para Gómez Díaz de León (2013), esta legitimidad esta cimentada en la conformidad expresada por la propia ciudadanía en que las acciones y políticas públicas que genera el sistema político atienden y satisfacen las demandas que canaliza la población a la agenda pública. Sin embargo, la expresión de la ciudadanía no se limita a la conformidad y satisfacción de sus necesidades, sino que exige espacios de expresión y participación que permitan debatir, deliberar y consensar las decisiones y las políticas públicas dando lugar a esa nueva forma de gobernar incluyente que considera a los actores sociales como elementos fundamentales de la dirección social.

Para el caso del gobierno de orden municipal, los beneficios de una política pública de comunicación son múltiples, pues cobijan todas las instancias y niveles de la vida municipal, considerando que es el orden de gobierno con el mayor contacto directo con los ciudadanos, porque entre otros aspectos:

### Reflexiones finales

Esta problemática que se plantea tiene origen en la implementación de políticas públicas que deben estar soportadas por los diversos grupos de población del territorio mexicano conocedores de la problemática propia de su área geográfica y que requieren atención en los distintos rubros de empleo, salud, educación, seguridad, alimentación, servicios públicos, apoyo e impulso para la producción, a través de una auténtica representación que sepa plantear sus necesidades y demandas ante quienes son responsables en el gobierno local.

### Referencias bibliográficas

Aguilar Villanueva, L. (2007). Aporte de las Políticas Públicas y la Nueva Gestión Pública

Ayuntamiento de Xalapa. (31 de enero de 2018). Pwww.ayuntamientodexalapa.gob.mx. Recuperado el abril de 16 de 2019, de [www.ayuntamientodexalapa.gob.mx](https://ayuntamiento.xalapa.gob.mx/documents/1278500/0/Plan+Municipal+de+Desarrollo+Xalapa.pdf/5fccba57-7d7e-8b64-73e8-58adb34a17ef):  
<https://ayuntamiento.xalapa.gob.mx/documents/1278500/0/Plan+Municipal+de+Desarrollo+Xalapa.pdf/5fccba57-7d7e-8b64-73e8-58adb34a17ef>

Aguilar Villanueva, Luis (2013) Gobierno y Administración Pública. Fondo de Cultura Económica. México 2013.

Canto Chac, Manuel (2008). Gobernanza y participación ciudadana en las políticas públicas frente al reto del desarrollo. Rev. Política y Cultura, núm. 30, 2008, pp. 9-37 Universidad Autónoma Metropolitana. México.

Carrera, O. Ricárdez, J. Villafuerte, I. (2017) Políticas públicas y eficiencia del gobierno electrónico bajo la perspectiva social: Elementos para la construcción de capital social en México. e-Gobierno Rev. Científica de Gobierno Electrónico | Vol. 1 - Núm. 1 – 2017.

Dirección de Planeación Institucional UV. (s.f.). Obtenido de [www](http://www.uv.mx).

Dirección de Planeación Institucional UV. (8 de abril de 2019). [www.uv.mx](http://www.uv.mx). Recuperado el 16 de abril de 2019, de [www.uv.mx](https://www.uv.mx/informacion-estadistica/files/2019/04/UV_Nums_08-ABR-2019_nva_version.pdf):  
[https://www.uv.mx/informacion-estadistica/files/2019/04/UV\\_Nums\\_08-ABR-2019\\_nva\\_version.pdf](https://www.uv.mx/informacion-estadistica/files/2019/04/UV_Nums_08-ABR-2019_nva_version.pdf)

Gómez Díaz de León, Carlos (2013). Nueva Gestión Pública y Gobernanza: Desafíos en su Implementación. Daena: International Journal of Good Conscience. 8(1)177-194. Marzo 2013

Gómez Díaz de León, Carlos (2016). Origen y evolución del estudio de la administración pública. In: De la administración pública tradicional a la nueva gestión pública: Evolución, Conceptos y Desafíos. McGraw-Hill, pp. 1-18.

Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (1a. edición de noviembre de 2016). [www.imco.org.mx](http://www.imco.org.mx). Obtenido de [www.imco.org.mx](http://www.imco.org.mx):  
[http://api.imco.org.mx/release/latest/vendor/imco/indices-api/documentos/Competitividad/C3%8Dndice%20de%20Competitividad%20Estatal/2016-11-29\\_0900%20Un%20puente%20entre%20dos%20M%C3%A9xicos/Documentos%20de%20resultados/ICE%202016%20Libro%20completo.pdf](http://api.imco.org.mx/release/latest/vendor/imco/indices-api/documentos/Competitividad/C3%8Dndice%20de%20Competitividad%20Estatal/2016-11-29_0900%20Un%20puente%20entre%20dos%20M%C3%A9xicos/Documentos%20de%20resultados/ICE%202016%20Libro%20completo.pdf)

Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (2018). Índice de Competitividad Estatal. Ahora con quién me enojo. Herramientas de exigencia ciudadana. Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. México: IMCO A.C.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). Estudio intercensal. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI.

Medina, A y Ávila, A. (2002). Evolución de la Teoría Administrativa. Una visión de la Psicología Organizacional. Rev. Cubana de Psicología, pp.19, 265.

Ramírez Chaparro, César (2011). Elementos para el análisis y la estructuración

de políticas públicas en América latina. Curso Internacional. Bogotá, julio 2011.

Olivos Campos, José René (2013). Gobernación municipal en México: alcances y desafíos. Rev. IUS vol.7 no.32 Puebla jul./dic. 2013.

Pardo, María del Carmen (comp.) (2004), De la administración pública a la gobernanza, México: El Colegio de México. 2004. 223 p.

Rivas, L. Arturo, Trujillo, Mara, Lambarry, Fernando (2015). La gobernanza. Conceptos, tipos, e indicadores internacionales: Los retos para México. (Ed) En Fiscalización, Transparencia y Rendición de Cuentas. Tomo II (pp. 573-599) ASF.

Start, D. y Hovland, I. (2004). Herramientas para el Impacto en las Políticas Públicas. Manual para Investigadores. Londres. Instituto de Desarrollo en Países Extranjeros.

Valtierra Vargas, Mauricio. (2014). Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública. Volumen III, número 1, enero-junio 2014. pp. 253-256.

Velásquez B.,J. y Calderón A., I. Fernando. (2004). "Política pública de comunicación". Cuadernos de Crítica Urbana 2. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano. Centro de Estudios Ciudad de Medellín.

Velásquez B., J. (2014) La comunicación: fundamento de las políticas públicas. Rev. Comunicación No. 30, pp. 23-33 Medellín-Colombia. enero-diciembre 2014.

Villafuerte, Luis F. (2014). "Políticas Públicas y Participación social: hacia la generación del capital social en el México del Siglo XXI". Revista Administración y Organizaciones, UAM, Año 17, núm. 32, junio.