

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE UN CONCENTRADOR SOLAR CILINDRÍCO PARABOLICO CON BASE EN LA NORMA ASHRAE/ANSI 93-2010

Araceli Lara V¹, David Sandoval C², Juan Morales G³, Raymundo López C⁴,
Sandra Chávez S⁵, Arturo Lizardi R⁶, Hilario Terrés P⁷.

Resumen—En este trabajo se presentan los resultados de un estudio experimental realizado a un colector solar cilíndrico parabólico, la metodología que se siguió se basa en los criterios que marca la norma ASHRAE/ANSI 93-2010. Con los datos experimentales recabados durante el estudio se determinó la ecuación de la eficiencia térmica del colector, la cual ayudará a predecir el comportamiento del fluido en el captador bajo diversas condiciones de operación, entre ellas dos distintos flujos máxicos de 0.025 a 0.05 kg/s. Los resultados muestran que, para las condiciones de prueba (estación de verano de la ciudad de México de 2019), los factores de comportamiento térmico $FR(\tau\alpha)$ varían de 0.4084 a 0.7243 con respecto al flujo máxico, mientras que el coeficiente global de pérdidas FRU_L varía de 6.84 88 a 7.243. Asimismo, las ecuaciones obtenidas muestran una eficiencia máxima de 35% y 65 % siendo el flujo máxico el factor predominante.

Palabras clave— estudio experimental, captador solar, eficiencia, condiciones climáticas.

Introducción

En la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco se tiene un proyecto de investigación que tiene como objetivo el diseño y construcción de un Ciclo Rankine Orgánico (CRO) solar con fines didácticos. Este ciclo funciona como un ciclo Rankine convencional, pero su fluido de trabajo no es agua. Entre los fluidos de trabajo más comunes se encuentra el R134a, R22, R123, R245fa, mezcla amoniaco-agua y mezclas de refrigerantes. Las operaciones del ciclo pueden llevarse a cabo de manera subcrítica o supercrítica, por lo que para ambos casos el punto crítico y el grado de humedad son fundamentales para decidir las condiciones de operación del ciclo (Vélez *et. al.*, 2014). El CRO consta de cuatro procesos principales que son: 1) un calentamiento a presión constante en la caldera, b) una expansión isentrópica en la turbina, c) un enfriamiento a presión constante en el condensador y d) una compresión isentrópica en la bomba. De los cuatro procesos mencionados, la energía calorífica que se suministrará a la caldera provendrá del captador solar parabólico cilíndrico (CPC) con seguimiento al sol, dicho captador fue diseñado y construido para este fin. En este sentido, el estudio experimental del colector mencionado es de gran importancia para el avance del proyecto de investigación mencionado, ya que éste estudio permitirá predecir el comportamiento del colector solar (CPC) bajo distintas condiciones de operación.

En este contexto, el método previsto en la norma ASHRAE/ANSI 93-2010 fue diseñado para determinar experimentalmente la eficiencia térmica de colectores solares de este tipo. Este método toma en cuenta la evaluación de dos parámetros relevantes 1) el grado de absorción de la energía radiante y 2) el valor de las pérdidas de calor al ambiente. Con dichos parámetros se construye la curva de eficiencia del colector, con la que se podrá predecir el comportamiento del colector a diferentes condiciones de operación. La norma ASHRAE/ANSI 93-2010 se aplica a colectores solares no concentrados y concentrados en los que un fluido entra en el colector a través de una sola entrada y sale del colector a través de una sola salida. Las principales especificaciones del estándar AHSRAE 93 son:

- Flujo máxico constante (estado permanente)
- Velocidad del viento entre 2.2 y 4.5 m/s
- Temperatura ambiente entre 15 y 30°C
- Irradiancia solar directa de 790 ± 32 W/m²

¹ Dra. Araceli Lara Valdivia, profesora investigadora de la UAM Azcapotzalco Cd. De México arlv@azc.uam.mx

² Ing. David Sandoval Cardoso, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México dsc@azc.uam.mx

³ Dr. Juan Ramon Morales Gómez, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México mgjr@azc.uam.mx

⁴ Dr. Raymundo López Callejas, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México rlc@azc.uam.mx

⁵ M. en C. Sandra Chávez Sánchez, profesora investigadora de la UAM Azcapotzalco Cd. De México scs@azc.uam.mx

⁶ M. en C. Arturo Lizardi R, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México arlr@azc.uam.mx

⁷ Dr. Hilario Terrés Peña, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México tph@azc.uam.mx

Descripción del captador solar

El concentrador solar de canal parabólico es un tipo especial de intercambiador de calor, que transforma la radiación solar en energía térmica. Para Fernández *et al* (2010) las aplicaciones de estos dispositivos se dividen en dos grandes grupos: 1) el primer grupo es el más desarrollado y se enfoca a la concentración solar para generación de potencia, 2) el segundo grupo se enfoca a proveer energía térmica a aplicaciones que requieren un contenido térmico entre los 85° y 250 °C, como: calor de proceso, limpieza, secado, evaporación y destilación a nivel industrial.

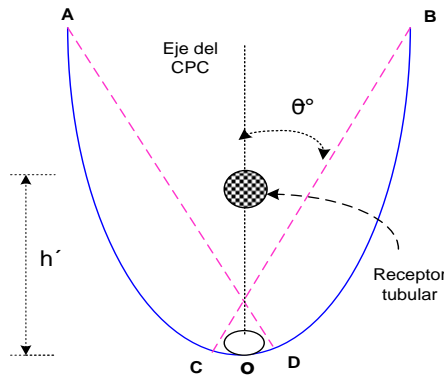


Fig. 1. Geometría de un CPC con receptor tubular

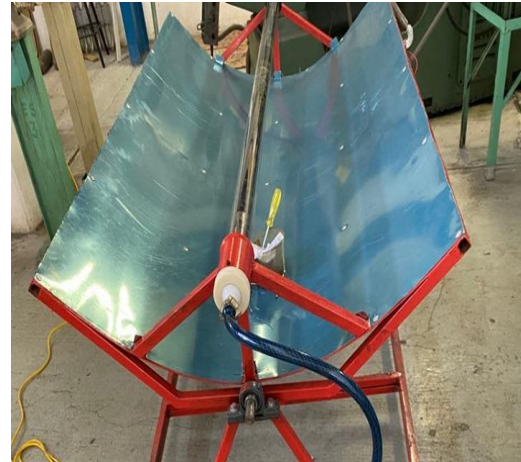


Fig. 2 Captador solar parabólico cilíndrico en estudio

La geometría básica de los concentradores parabólicos cilíndricos (CPC) con receptor tubular se muestra en la Fig. 1, donde las secciones *AC* y *BD* forman el cuerpo principal de la parábola, y las secciones *CO* y *DO* son involuta. Un CPC ideal con altura *h* suele truncarse a una altura *h'* para ahorrar material en su construcción, sacrificando un poco de concentración. Los CPC fueron desarrollados en el año de 1966 paralelamente en Estados Unidos por Hinterberger y Winston (1996) y en el mismo año la USSR por Baranov y Melnikov (1996), después Winston en el año 1974, presentó los beneficios de utilizar este tipo de colectores de energía solar. De acuerdo con lo expuesto, el principal objetivo de este trabajo de investigación es llevar a cabo la evaluación del funcionamiento de un Concentrador Solar de Canal Parabólico con receptor tubular para la generación de calor útil que se usara en la caldera de un CRO.

Metodología

Las pruebas de caracterización térmica se realizaron en las instalaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco Ciudad de México en los meses de agosto y septiembre de 2019 con un colector de 1.2 m² de área efectiva de captación y con un flujo másico aproximadamente constante de 0.035 kg/s. En la Fig. 2 se muestran dos imágenes del captador solar del caso de estudio. El captador consta de 5 componentes principales que son: una estructura metálica, un tubo receptor, una lámina reflejante, un sistema hidráulico y un tanque de almacenamiento. Para Berumen y Ramírez (s.f.) la estructura metálica es la parte del sistema que da forma y soporte a todos los elementos que componen el CCP. El captador mide 1.0 m x 1.2 m, el tubo de vacío tiene una superficie de apertura de 2.15, el ángulo de incidencia es de 23.5 °, el material de los tubos es de cobre, la lámina es lisa con una reflectancia de 0.92. La fig. 3 muestra un esquema del equipo experimental. Las pruebas experimentales se realizaron siguiendo los siguientes pasos

- Se colocó el captador solar en una zona de captación de radiación solar de este a oeste y cuidando que no hubiera energía reflejada de los edificios de alrededor o algunas otras superficies.
- Se realizaron varias corridas experimentales para dos gastos másicos fijos, primero para un gasto fijo de entrada de agua de 0.050 kg/s y posteriormente para otro gasto fijo de 0.025 kg/s
- Cuando se alcanzó el estado permanente, se midió la temperatura del agua de entrada y salida del captador en periodos de tiempo de 20 minutos con termopares tipo K colocados para este fin.
- Se midió la radiación global instantánea sobre la superficie del captador, con un piranómetro óptico modelo 8-48 Black and White marca Eppley

- Se midió la temperatura ambiente (entre 15 y 30 °C) con un termopar tipo K.
- Se midió la velocidad del viento, sobre la abertura del colector (entre 2.2 y 4.5 m/s) con un anemómetro de veleta.

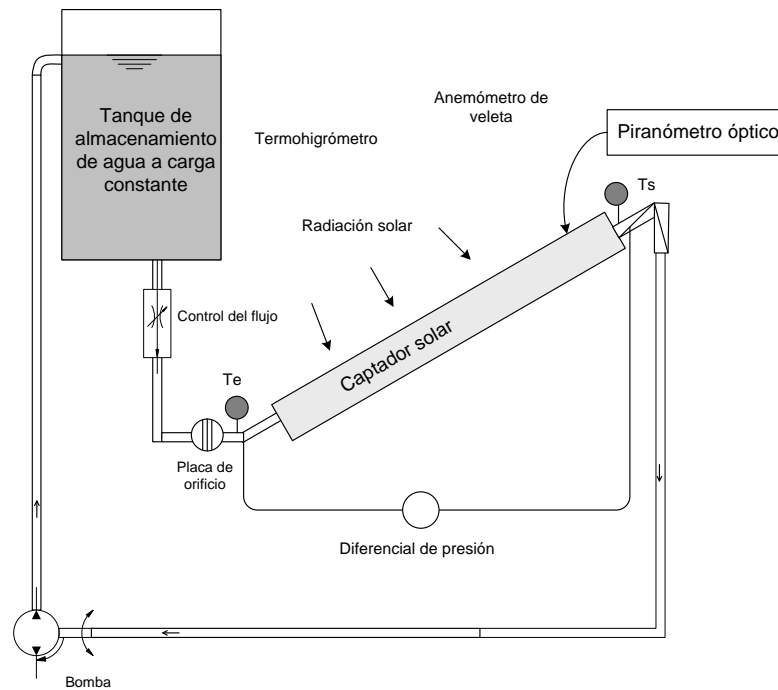


Fig. 3 esquema del equipo experimental

Con estos datos de acuerdo con la norma ASHRAE/ANSI 93-2010 se determina la eficiencia térmica instantánea del colector solar y las condiciones que producen esa respuesta.

Ecuaciones Básicas

El calor absorbido por el fluido (calor útil instantáneo) es:

$$Q_u = m C_p (T_s - T_e) \quad (1)$$

La eficiencia instantánea del colector se define como:

$$\eta_{ins} = \frac{Q_u}{A_c G} \quad (2)$$

Siguiendo el estándar ASHRAE, la eficiencia instantánea se calcula con la ecuación (2) donde η_{ins} es la eficiencia instantánea, Q_u el calor útil, m el flujo másico, C_p el calor específico del agua, T_s la temperatura a la salida del colector, T_e la temperatura a la entrada del colector, A_c el área de apertura del colector y G la radiación global en el plano del colector. Por otro lado, la ecuación básica que describe el comportamiento térmico de un colector que opera en estado permanente se expresa en términos de la radiación incidente como:

$$Q_u = A_c F_R [G_p i(\tau\alpha) - U_L(T_e - T_a)] \quad (3)$$

Donde F_R es el factor de remoción de calor y $(\tau\alpha)$ es el producto transmitancia-absortancia que se evalúa en función de las proporciones de la radiación directa, difusa y reflejada sobre el colector. Combinando las ecuaciones 2 y 3, se obtiene la ecuación de la eficiencia en términos de los parámetros que definen el comportamiento térmico del colector:

$$\eta_{ins} = F_R(\alpha\tau) - F_R(U_L) \frac{(T_e - T_a)}{G} \quad (4)$$

Donde T_a es la temperatura ambiente, la ecuación (4) toma la forma de la ecuación de una línea recta $y = -mx + b$. Siempre y cuando el producto efectivo transmitancia-absortancia ($\alpha\tau$), el factor de remoción (FR) y el coeficiente global de pérdidas térmicas (U_L) permanecen constantes dentro del rango de temperaturas de la prueba (Rojas *et. al.* 2008). De esta manera al graficar la eficiencia calculada con el parámetro $(T_e - T_a) / G$ el ajuste por mínimos cuadrados de la curva obtenida se encuentra la ecuación de eficiencia que caracteriza al colector solar. Por este método se encuentran de manera experimental el factor de remoción FR y el coeficiente global de pérdidas térmicas U_L , ya que FR es la intersección con el eje y, la pendiente de la línea está dada por $FR(U_L)$, mientras que la variable independiente es $(T_e - T_a) / G$

Resultados y discusión

Tabla 1. Parámetros Q útil, $(T_e - T_a) / G$ y eficiencia (η) para un flujo másico de 0.025 kg/s

\dot{m} (kg/s)	T_e (°C)	T_s (°C)	T_a (°C)	Q_u (kJ)	GB ($Wm^2 \text{ } ^\circ C$)	$\frac{(T_e - T_a)}{G}$	η
0.025	29.00	34.50	22.30	575.16	725.00	0.01	0.40
0.025	30.80	35.00	22.60	439.22	730.00	0.01	0.30
0.025	32.60	37.00	22.80	460.13	735.00	0.01	0.31
0.025	34.50	39.00	23.20	470.59	853.40	0.01	0.28
0.025	35.00	40.80	23.40	606.54	877.40	0.01	0.35
0.025	38.30	42.85	23.70	475.82	896.00	0.02	0.27
0.025	40.20	44.70	23.90	470.59	910.00	0.02	0.26
0.025	41.00	46.47	24.00	572.03	918.20	0.02	0.31
0.025	45.60	49.90	24.40	449.67	922.00	0.02	0.24
0.025	46.90	51.30	24.60	460.13	914.00	0.02	0.25
0.025	48.80	52.80	24.70	418.30	900.00	0.03	0.23
0.025	50.30	54.00	24.80	386.93	881.00	0.03	0.22
0.025	51.60	55.20	24.90	376.47	858.00	0.03	0.22
0.025	52.90	56.20	25.00	345.10	825.00	0.03	0.21
0.025	54.00	56.80	25.00	292.81	812.00	0.04	0.18
0.025	55.00	57.75	25.00	287.58	802.00	0.04	0.18
0.025	55.00	57.00	26.00	209.15	800.00	0.04	0.13
0.025	55.00	57.00	26.00	209.15	800.00	0.04	0.13
0.025	55.94	58.00	26.00	215.42	800.00	0.04	0.13
0.025	56.46	58.50	26.00	213.33	798.00	0.04	0.13
0.025	56.98	58.50	26.00	158.95	795.00	0.04	0.10
0.025	57.50	59.60	26.00	219.61	795.00	0.04	0.14
0.025	57.50	59.90	26.00	250.98	800.00	0.04	0.16
0.025	57.50	59.90	26.00	250.98	800.00	0.04	0.16

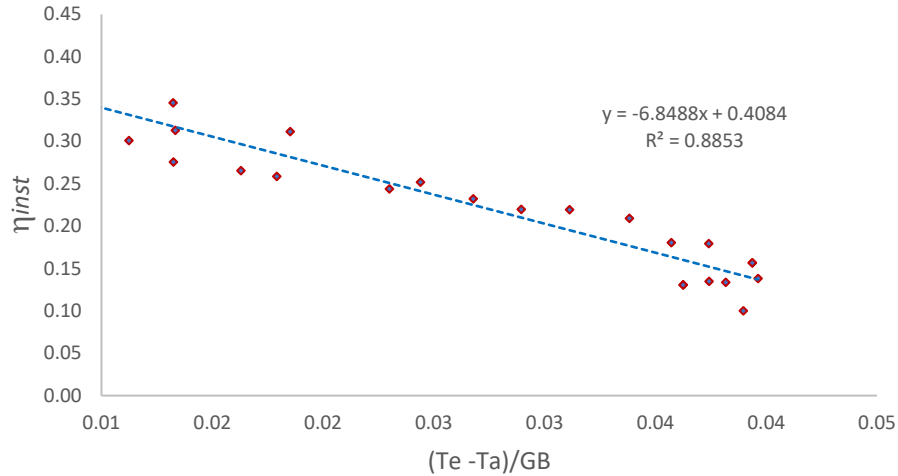


Fig. 4.- Eficiencia instantánea con respecto al parámetro $(T_e - T_a) / GB$ para un flujo másico de 0.025 kg/s

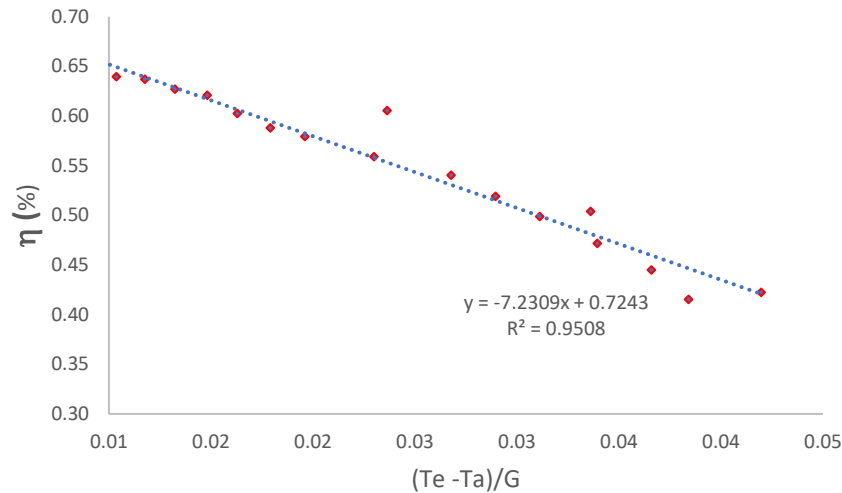


Fig. 5.- Eficiencia instantánea con respecto al parámetro $(T_e - T_a) / GB$ para un flujo másico de 0.05 kg

La tabla 1 muestran los datos promedio medidos en 5 días en un periodo de tiempo que va desde 5 a 20 minutos por 5 horas (de las 11:00 am a 16:00 hrs pm) para dos flujos másicos de 0.025 kg/s y 0.05 kg/s y con sus respectivos calores útiles donde $C_p = 4183 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$ y $A_c = 2.0 \text{ m}^2$. Al graficar la eficiencia instantánea en el eje “y” con el término $\frac{(T_e - T_a)}{G}$ en el eje “x” de los datos de la tabla 1 se obtiene la curva que se muestra en la Figura 4. Los mismos cálculos se realizaron para un flujo másico de 0.05 kg/s, los resultados se muestran en la figura 5

Las figuras 4 y 5 muestran los puntos de dispersión de la caracterización térmica, del captador solar para los dos flujos estudiados, así como las curvas de eficiencia instantánea del colector y la ecuación de las líneas de ajuste para cada flujo másico estudiado

$$y = 0.4084 - 6.8488 (T_e - T_a) / GB \quad (5)$$

$$y = 0.7243 - 7.243 (T_e - T_a) / GB \quad (6)$$

Siguiendo el orden de la ecuación (4) las ecuaciones de predicción de la eficiencia toman la forma de la ecuación (5) y (6) donde los factores de comportamiento térmico $FR(\tau\alpha)$ son 0.4084 y 0.7243 respectivamente y $FRU_L = 6.8488$ y 7.243 respectivamente. Las ecuaciones obtenidas permitirán predecir el comportamiento del captador a diferentes condiciones de operación. El valor de R en las ecuaciones del gráfico de 0.8853 y 0.9508 muestran que el ajuste de los puntos dispersos es relativamente bueno.

Conclusiones

La norma ASHRAE/ANSI 93-2010 permite caracterizar el comportamiento térmico de colectores solares mediante la estimación de parámetros simples. Los resultados muestran que, para las condiciones climáticas de la ciudad de México en verano de 2019, el colector opera en un rango de eficiencia de 40% a 65%. El uso del Calentador cilíndrico parabólico para calentamiento de agua para la caldera del ciclo Rankine Orgánico es una buena opción siempre y cuando sea a microescala. Ya que si se desea incrementar la capacidad del Ciclo Rankine Orgánico la temperatura obtenida sería muy baja. Como futuros trabajos se propone un análisis de exergía en los principales subsistemas de los concentradores, para identificar y disminuir las pérdidas de calor y operar más eficientemente.

Recomendaciones

Se propone estudiar la posibilidad de mejorar la eficiencia del colector solar colocando en el tubo receptor un promotor de flujo turbulento como: insertos de cinta torcida, tubos helicoidales, inserciones de hélice y aletas internas en espiral en otras palabras, usar técnicas que mejoran el movimiento turbulento del fluido en el tubo receptor. Estos promotores de flujo turbulento generan un incremento en la generación de la entropía que se relaciona con un aumento en la transferencia de calor (Velázquez, 2014).

Bibliografía

- ASHRAE, "Methods of testing to Determine the Thermal Performance of Solar Collectors". ASHRAE 93, 2010.
- Berumen, C. y Ramírez, Rafael. (s/f). Concentrador solar tipo canal parabólico. Instituto de investigaciones eléctricas. Morelos, México.
- Baranov, V.K., and Melnikov, G.K. (1966) Study of the Lighting Characteristics of Hollow Focons. Soviet Optical Technology Journal, 33, 408-411.
- Fernández García, A., Zarza, E., Valenzuela, L., y Pérez, M. (2010). Parabolic-trough solar collectors and their applications. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14(7), 1695-1721.
- Hinterberger H. y. Winston R (1996). "Efficient Light Coupler for Threshold Cerenkov Counters", Rev. Sci. Instrum., vol. 37, núm. 8, pp. 1094-1095, ago. 1966.
- Rojas, D; Beermann, J; Klein, S.A.; Reindl, D.T. (2008), Thermal performance testing of flat-plate collectors, *Solar Energy*: (82) pp 746-757.
- Velázquez Lucho Karla M. Construcción y evaluación de un concentrador solar de canal parabólico para calor de proceso de baja entalpía. Tesis para obtener el grado de maestro en Ingeniería Energética. Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica Universidad Veracruzana.
- Vélez F., Chejne F. y Quijano A. (2014) "Thermodynamic analysis of R134a in an Organic Rankine Cycle for power generation from low temperature sources," DYNA, vol. 81, n° 185, pp. 153-159.
- Winston R (1974). "Principles of solar concentrators of a novel design", Sol. Energy, vol. 16, núm. 2, pp. 89-95, oct. 1974.

Estudio térmico hidráulico de un concentrador solar parabólico cilíndrico con y sin promotores de turbulencias

Araceli Lara V¹, David Sandoval C², Juan Morales G³, Raymundo López C⁴,
Sandra Chávez S⁵, Arturo Lizardi R⁶, Hilario Terrés P⁷.

Resumen—En este trabajo se muestran los resultados de un estudio térmico hidráulico realizado a un concentrador solar parabólico cilíndrico (CPC) con y sin promotores de turbulencias. Se evalúa el incremento en la transferencia de calor a través del número de Nusselt, el factor de fricción y el índice de mejora térmica, cuando se usan cintas retorcidas con variaciones y/w (longitud de paso de la cinta/ancho de la cinta) de 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0, flujos máscicos de 0.08 a 0.2 kg/s, y Reynolds de 3400 a 18000. Los resultados muestran un incremento del Nu del 30% al 34% correspondientes a 0.08 y 0.2 kg/s, y a de potencia variable a potencia constante. Por otro lado, los índices de mejora térmica (η) variaron de 0.8 a 0.9 a potencia constante y de 1.02 a 1.31 a potencia variable. Todos ellos referidos a la relación $y/w=2.5$ por ser la más redituable.

Palabras clave: concentrador solar, promotor de turbulencias, índice de mejora térmica, factor de fricción (f), Número de Nusselt (Nu)

Introducción

Los sistemas térmicos solares son un tipo especial de intercambiadores de calor, debido a que transforman la energía radiactiva de la luz solar en energía térmica almacenada en un fluido. En este sentido, dentro de las técnicas que permiten mejorar la transferencia de calor en los intercambiadores de calor se encuentran: 1) Las *técnicas activas* que son aquellas que permiten mejorar la transferencia de calor por cambios en la fuente y 2) *Técnicas pasivas* que son las que no se enfocan a mejorar la fuente. Dentro de las técnicas pasivas más usadas en los intercambiadores de calor se encuentra la manipulación o modificación del flujo del fluido que circula por el tubo receptor del calor, mediante la inserción de cintas en espiral, hélices o bien algún dispositivo que permita modificar el régimen del fluido que absorbe el calor, sin que ello reditué en grandes caídas de presión, los dispositivos que modifican el régimen del flujo se les conoce como promotores del flujo.

Desde esta perspectiva, distintos métodos para mejorar la transferencia de calor por convección han sido ampliamente estudiados por muchos investigadores. Dentro de las técnicas pasivas reportadas como favorables están las que generan un flujo de remolino por la inserción de una cinta retorcida. En dichos estudios consideran que la presencia de la cinta retorcida reduce el espesor de la capa límite hidrodinámica o térmica, propiciando una mayor transferencia de calor por convección, pero a costa de un incremento en la potencia de bombeo y en consecuencia el incremento de su costo. Esto implica que, para lograr una tasa de transferencia de calor en un intercambiador de calor a un precio económico de potencia de bombeo, es necesario diseñar los promotores de turbulencia con una geometría adecuada. Por esta razón, la geometría de las cintas ha sido ampliamente estudiada por diversos investigadores, dentro de estos estudios se encuentra el realizado por Saha y col. (1989), los autores en cuestión evaluaron la mejora de la transferencia calor por el uso de cintas retorcidas espaciadas, sus resultados muestran que el uso de las cintas espaciadas proporciona mejoras en la transferencia de calor por arriba de los encontrados con los de la cinta continua. Por otro lado, en este mismo contexto Date y Gaitonde (1990) desarrollaron correlaciones para predecir el comportamiento del flujo que circula en un tubo equipado con cintas retorcidas y espaciadas de forma regular.

Por su parte, Whitham, (1896) reporto las ventajas en la transferencia de calor por el uso de las cintas trenzadas como promotores de flujo. Con la misma intención los investigadores Dasmahapatra y Raja (1991) publicaron los resultados de sus investigaciones experimentales para mejorar la transferencia de calor usando también cintas retorcidas espaciadas, sus resultados muestran que las cintas usadas generan mayores ventajas con respecto a las cintas continuas. Otros investigadores como Kidd (1969) y Klepper (1972) publicaron la influencia del uso de las

¹ Dra. Araceli Lara Valdivia, profesora investigadora de la UAM Azcapotzalco Cd. De México arlv@azc.uam.mx

² Ing. David Sandoval Cardoso, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México dsc@azc.uam.mx

³ Dr. Juan Ramon Morales Gómez, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México mgjr@azc.uam.mx

⁴ Dr. Raymundo López Callejas, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México rlc@azc.uam.mx

⁵ M. en C. Sandra Chávez Sánchez, profesora investigadora de la UAM Azcapotzalco Cd. De México scs@azc.uam.mx

⁶ M. en C. Arturo Lizardi R, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México arlr@azc.uam.mx

⁷ Dr. Hilario Terrés Peña, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México tph@azc.uam.mx

cintas trenzadas de corta longitud en sistemas de enfriamiento y reactores nucleares también con el objeto de incrementar la transferencia de calor de dichos procesos, los autores concluyeron que las cintas cortas eran más eficientes que las cintas retorcidas de longitud completa. Por su parte Eiamsa-ard y col., (2010) en su investigación sobre mejoras de la transferencia de calor en flujo turbulento provocado por cintas trenzadas gemelas recomienda que el espesor de la solera se seleccione con dimensiones muy pequeñas comparadas con el diámetro interno del tubo receptor, para asegurar que la caída de presión no se incremente de manera significativa y de esta manera que no influyera en el balance global de energía del fluido. De igual manera, los investigadores Chang y col. (205) publicaron que las cintas retorcidas simples podrían ofrecer valores más altos de incremento de la transferencia de calor, con los niveles de factor de rendimiento similares a los encontrado con las cintas trenzadas. Dadas las bondades reportadas en el uso de los promotores de flujo, en este trabajo se realiza el estudio de mejora de la transferencia de calor en el tubo receptor de un concentrador solar parabólico cilíndrico usando como promotores de flujo cintas retorcidas. La importancia de este estudio se debe a que en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco se tiene un proyecto de investigación que tiene como objetivo el diseño y construcción de un Ciclo Rankine Orgánico (CRO) solar con fines didácticos. La energía requerida para el funcionamiento del ciclo mencionado provendrá del captador solar parabólico motivo de este estudio. Dicho captador (CPC) fue diseñado y construido especialmente para este fin y el presente trabajo forma parte de la etapa de mejoras del funcionamiento del concentrador mencionado (CPC).

Metodología

Tomando en cuenta las investigaciones descritas, en este trabajo se evalúa la variación de la tasa de transferencia de calor a través del número de Nusselt, el factor de fricción (f) y el índice de mejora térmica (η), cuando se usa como promotor de turbulencia una cinta retorcida simple continua, con diferentes relaciones de y/w de 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 (longitud de paso de la cinta/ancho de la cinta). La fig. 1 muestra una imagen del tubo receptor con el promotor de flujo y las variables que los identifican. Mientras que en la tabla 1 se muestra el algoritmo de cálculo utilizado.

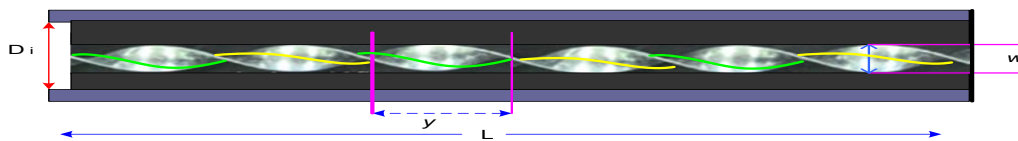


Fig. 1 Tubo receptor con la cinta torcida simple continua como promotor de turbulencia con las variables que los identifican.

Tabla 1.- Algoritmo de cálculo de cada caso estudiado

Sin cinta	Con cinta $\dot{W}_{con\ cin} = \dot{W}_{sin\ cin}$	Con cinta $\dot{W}_{sin\ cin} \neq \dot{W}_{con\ cin}$
$Re = \frac{4\dot{m}}{\pi D\mu}$	$Re = \left(\frac{Re_{sin\ cinta}}{6.57(y/w)^{-0.48}}\right)^{1/0.9}$	$Re = \frac{4\dot{m}}{\pi D\mu}$
Correlaciones de Blasius y Dittus Boelter	Correlaciones Eiamsa-ard, (2010)	
$f = 0.376Re^{-0.259}$ $N_u = 0.04Re^{0.75}Pr^{0.4}$ $N_U = \frac{hD}{k}$	$f = 65.4 Re^{-0.52}(y/w)^{-1.31}$ $N_u = 0.224Re^{0.66}Pr^{0.4}(y/w)^{-0.6}$ $\eta = 1.365 Re^{-0.0185}(y/w)^{-0.24}$	$f = 65.4 Re^{-0.52}(y/w)^{-1.31}$ $N_u = 0.224Re^{0.66}Pr^{0.4}(y/w)^{-0.6}$ $\eta = h_{con\ cin}/h_{sin\ cin}$
	Consideraciones teóricas	
	$(V\Delta P)_{sin\ cinta} = (V\Delta P)_{con\ cinta}$ $(f Re^3)_{sin\ cinta} = (Re^3)_{con\ cinta}$	$(V\Delta P)_{sin\ cinta} \neq (V\Delta P)_{con\ cinta}$ $(f Re^3)_{sin\ cinta} \neq (Re^3)_{con\ cinta}$

La evaluación del Re, f, Nu y η , se llevó a cabo sin la cinta y con la cinta desde dos puntos de vista:

- 1) La potencia de bombeo permanece constante ($\dot{w}_{con\ cin} = \dot{w}_{sin\ cin}$) y
- 2) La potencia de bombeo se incrementa ($\dot{w}_{con\ cin} > \dot{w}_{sin\ cin}$).

El algoritmo de cálculo que se muestra en la tabla 1, está definido en tres columnas, en la primera están las correlaciones de Blasius y Dittus Boelter citadas por Eiamsa-ard y col., (2010), para el cálculo de Re, f y Nu sin la cinta, mientras que en la columna 2 están las correlaciones experimentales del Re, f, Nu y η , reportadas por Eiamsa-ard y col., (2010) para cintas torcidas simples y a potencia de bombeo constante. Por otro lado, en la tercera columna aparecen las correlaciones también del Re, f, Nu y η donde las correspondientes al f, Nu y η son las mismas correlaciones reportadas por Eiamsa-ard y col., (2010), y que en este caso se utilizaron pero sustituyendo el Re obtenido a potencia variable, como una función del flujo másico, el cual permanecerá constante para las distintas relaciones de y/w tal y como se muestra en las tablas 4 y 5. El comportamiento del fluido en el tubo para cada caso para las condiciones dadas, se simuló en una hoja de cálculo de Excel.

Resultados

Todas las propiedades termofísicas del fluido se calcularon a la temperatura promedio del flujo. Las dimensiones del tubo de prueba son: 1.8 m de longitud (L), 48 mm de diámetro interno (Di), 58 mm de diámetro externo (De), ancho de la cinta w= 30mm. En las tablas 2 y 3 se muestran los valores obtenidos de Re, f, Nu, y η (índice de mejora térmica) para las relaciones y/w de 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 cuando la potencia de bombeo no cambia. Mientras que en las tablas 4 y 5 se muestran los valores obtenidos de Re, f, Nu, y η para las relaciones y/w de 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 cuando la potencia de bombeo se incrementa. De manera gráfica se comparan los valores del Nu (Fig. 2 y 3), de f (Fig. 4 y 5) y η (Fig. 6 y 7) sin la cinta y a potencia constante y variable

Tabla 2. Valores de flujo másico Re, f, Nu y η para relaciones de y/w de 2.5 y 3.0 a potencia constante

\dot{m}	y/w	Re	f	Nu	η	y/w	Re	f	Nu	η
0.08	2.5	3499.98	0.28	51.03	0.94	3.0	3857.40	0.21	48.78	0.90
0.09	2.5	3989.34	0.26	55.64	0.94	3.0	4396.75	0.20	53.18	0.90
0.10	2.5	4484.80	0.25	60.11	0.94	3.0	4942.80	0.19	57.45	0.90
0.11	2.5	4985.80	0.24	64.46	0.94	3.0	5494.96	0.18	61.61	0.89
0.12	2.5	5491.89	0.22	68.70	0.93	3.0	6052.74	0.17	65.67	0.89
0.13	2.5	6002.70	0.21	72.86	0.93	3.0	6615.71	0.16	69.64	0.89
0.14	2.5	6517.90	0.20	76.93	0.93	3.0	7183.52	0.15	73.53	0.89
0.15	2.5	7037.20	0.20	80.92	0.93	3.0	7755.86	0.15	77.34	0.89
0.16	2.5	7560.37	0.19	84.84	0.93	3.0	8332.45	0.14	81.09	0.89
0.17	2.5	8087.18	0.18	88.70	0.93	3.0	8913.07	0.14	84.78	0.89
0.18	2.5	8617.46	0.18	92.49	0.93	3.0	9497.50	0.13	88.40	0.89
0.19	2.5	9151.01	0.17	96.23	0.93	3.0	10085.54	0.13	91.98	0.88
0.20	2.5	9687.70	0.17	99.92	0.92	3.0	10677.04	0.12	95.51	0.88

Los resultados del Re en las tablas 2, 3, 4 y 5 muestran que, si se implementan cintas torcidas en el tubo receptor del concentrador solar, sin incrementar la potencia de bombeo los Reynolds cambiarán con respecto al flujo másico y a la relación y/w, pero éstos siempre serán menores que los Re tanto a potencia variable como sin la cinta, es decir, si se genera la turbulencia esperada, pero a costa de la caída de presión, con rangos de Re de 3400 a 11600 por debajo de los obtenidos a potencia variable de 6500 a 16 400 aproximadamente..

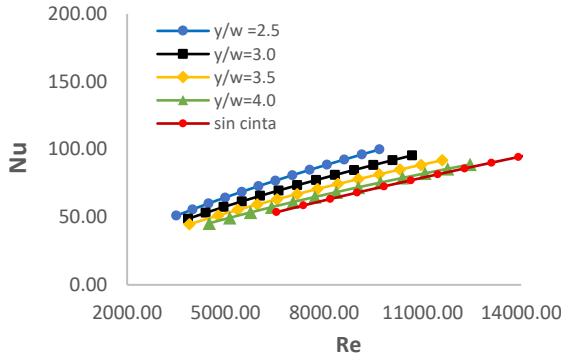


Fig. 2 Nuselt con respecto al Reynolds cuando la potencia de bombeo es constante

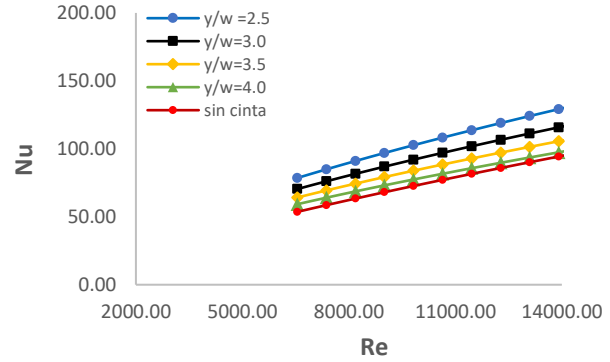


Fig. 3 Nuselt con respecto al Reynolds con incremento en la potencia de bombeo

Tabla 3. Valores de flujo másico Re, f, Nu y η para relaciones de y/w de 3.5 y 4.0 a potencia constante.

\dot{m}	y/w	Re	f	Nu	η	y/w	Re	f	Nu	η
0.08	3.5	4187.94	0.16	46.95	0.86	4.0	4497.07	0.13	45.42	0.83
0.09	3.5	4773.49	0.15	51.18	0.86	4.0	5125.84	0.13	49.51	0.84
0.10	3.5	5366.34	0.15	55.29	0.86	4.0	5762.45	0.12	53.49	0.83
0.11	3.5	5965.82	0.14	59.30	0.86	4.0	6406.18	0.11	57.36	0.83
0.12	3.5	6571.39	0.13	63.20	0.86	4.0	7056.45	0.11	61.14	0.83
0.13	3.5	7182.60	0.13	67.02	0.86	4.0	7712.78	0.10	64.84	0.83
0.14	3.5	7799.06	0.12	70.77	0.86	4.0	8374.74	0.10	68.46	0.83
0.15	3.5	8420.44	0.12	74.44	0.85	4.0	9041.99	0.09	72.02	0.83
0.16	3.5	9046.44	0.11	78.05	0.85	4.0	9714.20	0.09	75.51	0.83
0.17	3.5	9676.81	0.11	81.60	0.85	4.0	10391.10	0.09	78.94	0.82
0.18	3.5	10311.32	0.10	85.09	0.85	4.0	11072.43	0.08	82.32	0.82
0.19	3.5	10949.75	0.10	88.53	0.85	4.0	11757.99	0.08	85.65	0.82
0.20	3.5	11591.93	0.10	91.92	0.85	4.0	12447.58	0.08	88.93	0.82

Tabla 4. Valores de flujo másico Re, f, Nu y η para relaciones de y/w de 2.5 y 3.0 a potencia variable

\dot{m}	y/w	Re	f	Nu	η	y/w	Re	f	Nu	η
0.08	2.5	6549.57	0.20	78.58	1.47	3.0	6549.57	0.16	70.43	1.31
0.09	2.5	7368.27	0.19	84.93	1.45	3.0	7368.27	0.15	76.13	1.30
0.10	2.5	8186.96	0.18	91.04	1.44	3.0	8186.96	0.14	81.61	1.29
0.11	2.5	9005.66	0.17	96.95	1.42	3.0	9005.66	0.14	86.91	1.28
0.12	2.5	9824.36	0.17	102.69	1.41	3.0	9824.36	0.13	92.04	1.27
0.13	2.5	10643.05	0.16	108.26	1.40	3.0	10643.05	0.12	97.04	1.26
0.14	2.5	11461.75	0.15	113.68	1.39	3.0	11461.75	0.12	101.90	1.25
0.15	2.5	12280.45	0.15	118.98	1.38	3.0	12280.45	0.12	106.65	1.24
0.16	2.5	13099.14	0.14	124.16	1.38	3.0	13099.14	0.11	111.29	1.23
0.17	2.5	13917.84	0.14	129.22	1.37	3.0	13917.84	0.11	115.83	1.23
0.18	2.5	14736.53	0.13	134.19	1.36	3.0	14736.53	0.11	120.29	1.22
0.19	2.5	15555.23	0.13	139.07	1.36	3.0	15555.23	0.10	124.66	1.22
0.20	2.5	16373.93	0.13	143.86	1.35	3.0	16373.93	0.10	128.95	1.21

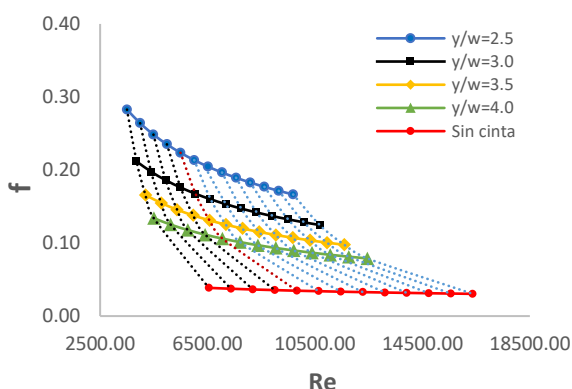


Fig. 4.- Factor de fricción con Reynolds a potencia constante, las líneas punteadas representan el flujo másico

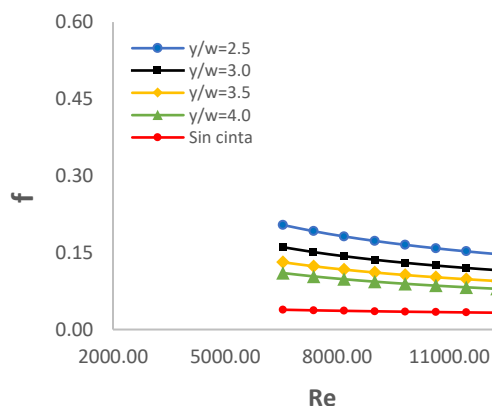


Fig. 5.- Factor de fricción con respecto al Reynolds con incremento en la potencia de bombeo

Tabla 5.- Valores de flujo másico Re, f, Nu y η para relaciones de y/w de 3.5 y 4.0 a potencia variable

\dot{m}	y/w	Re	f	Nu	η	y/w	Re	f	Nu	η
0.08	3.5	6549.57	0.13	64.21	1.20	4.0	6549.57	0.11	59.27	1.11
0.09	3.5	7368.27	0.12	69.40	1.18	4.0	7368.27	0.10	64.06	1.09
0.10	3.5	8186.96	0.12	74.40	1.17	4.0	8186.96	0.10	68.67	1.08
0.11	3.5	9005.66	0.11	79.23	1.16	4.0	9005.66	0.09	73.13	1.07
0.12	3.5	9824.36	0.11	83.91	1.15	4.0	9824.36	0.09	77.45	1.07
0.13	3.5	10643.05	0.10	88.47	1.15	4.0	10643.05	0.09	81.65	1.06
0.14	3.5	11461.75	0.10	92.90	1.14	4.0	11461.75	0.08	85.75	1.05
0.15	3.5	12280.45	0.09	97.23	1.13	4.0	12280.45	0.08	89.74	1.04
0.16	3.5	13099.14	0.09	101.46	1.13	4.0	13099.14	0.08	93.65	1.04
0.17	3.5	13917.84	0.09	105.60	1.12	4.0	13917.84	0.07	97.47	1.03
0.18	3.5	14736.53	0.09	109.66	1.11	4.0	14736.53	0.07	101.22	1.03
0.19	3.5	15555.23	0.08	113.64	1.11	4.0	15555.23	0.07	104.89	1.02
0.20	3.5	16373.93	0.08	117.56	1.10	4.0	16373.93	0.07	108.51	1.02

Por otro lado, en las figuras 2 y 3 se muestran los valores del Nu con respecto al Re para los casos de potencia constante y potencia variable en ellas se puede observar que los valores más altos del Nu son a flujos másicos altos y relaciones bajas de y/w de 2.5. También se puede observar que el rango del Nu a 0.08 kg/s y y/w= 2.5 varía de 78.58 a 51.03 de potencia variable a constante que corresponde al 30% de incremento y de 143.86 a 99.92 a 0.2 kg/s y y/w= 2.5 que corresponde al 34% de incremento, lo que implica que la caída de presión generada por la presencia de la cinta se ve compensada por el incremento de la potencia alcanzando de esta manera valores más altos del Nu, es decir, una mejora del proceso de transferencia de calor.

En los que respecta al factor de fricción a 0.08 kg/s y 2.5 de y/w, varió de 0.28 a 0.2 de potencia variable a constante, un decremento del 28% y a 0.2 kg/s de 0.17 a 0.13 medidos también de potencia constante a variable, con un decremento del 23%. En lo que respecta al índice de mejora térmica a 0.08 kg/s y y=2.5 varía de 1.47 a 0.94 de potencia variable a constante, representa el 37% de incremento y a 0.2 kg/s y y/w= 2.5 de 1.35 a 0.92 que representa un incremento del 31%. En las figuras 4, 5, 6 y 7 se observa de manera gráfica dicho comportamiento. Las líneas punteadas en las figuras 4 y 6 muestran la influencia del flujo másico en los valores graficados, mientras que en las figuras 5 y 7 no fue necesario representarlas dado que las curvas no se encuentran desfasadas, todas inician y terminan en el mismo punto de 0.08 a 0.2 kg/s. Los resultados muestran una mejora real de la eficiencia térmica a potencia

variable, es decir, no se puede mejorar dicho proceso sin que esto implique un costo energético. Aunque esto ya se sabía desde el principio, el estudio se realizó para evaluar la cercanía de las fronteras a potencia variable y constante. Es decir, para tener un punto de referencia numérico entre las desventajas de no asumir el costo energético y las ventajas de aceptar tal costo.

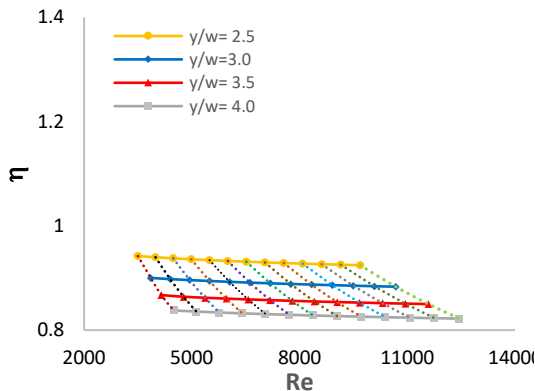


Fig. 6.- Índice de mejora con Reynolds y potencia de bombeo constante

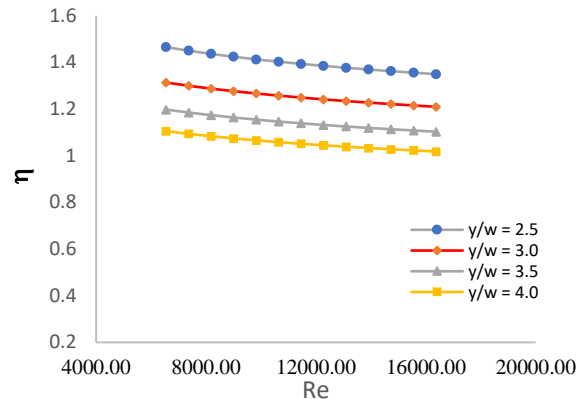


Fig. 7.- Índice de mejora térmica con Reynolds con incremento en la potencia de bombeo

Conclusiones y recomendaciones

En este trabajo se muestra la mejora de la transferencia de calor por convección cuando se inserta una cinta torcida como promotor de flujo, usando agua como fluido de trabajo y números de Re de 3500 a 12,500 a potencia constante y de 6500 a 16400 a potencia variable. El índice de mejora térmica aumenta en ambos casos cuando la relación de torsión (y/w) disminuye. Mientras que el Nusselt aumenta al aumentar el número de Reynolds, las tendencias opuestas se encuentran para el factor de fricción. Los resultados muestran que no es posible incrementar realmente la transferencia de calor sin incrementar la potencia de bombeo. Se recomienda continuar este estudio con un análisis exergético para las mismas condiciones y a potencia variable para evaluar los límites máximos y mínimos de la viabilidad de la propuesta con relación a las pérdidas y al costo del incremento de la potencia.

Referencias

- Whitham J.M. (1896). The effects of retarders in fire tubes of steam boilers, *Street Railway Journal* 12 (1896) 374.
- Kidd G.C. Jr., (1969) Heat transfer and pressure drop for nitrogen flowing in tubes containing twisted tapes, *AIChE Journal* 15 – 581–585.
- Klepper, O.H. (1972) Heat transfer performance of short twisted tapes, *AIChE Journal* 35) 1–24.
- Saha S.K., Date A.W., Gaitonde, U.N. (1989). Heat transfer and pressure drop characteristics of laminar flow in a circular tube fitted with regularly spaced twisted-tape elements, *Experimental Thermal Fluid Science* 2 (1989) 310–322.
- Date A.W., Gaitonde U.N. (1990). Development of correlations for predicting characteristics of laminar flow in a tube fitted with regularly spaced twisted-tape elements, *Experimental Thermal Fluid Science* 3 (1990) 373–382.
- Dasmahapatra J.K., Raja Rao M. (1991). Laminar flow heat transfer to generalized power law fluids inside circular tubes fitted with regularly spaced twisted tape elements for uniform wall temperature condition, *Heat Transfer Division HTD, ASME* 174 (1991) 51–58.
- Eiamsa-ard, S., Thianpong C., Eiamsa-ard P. (2010). Turbulent heat transfer enhancement by counter/co-swirl in a tube fitted with twin twisted tapes. *Experimental Thermal and Fluid Science*, 34, 53–62.

NIVEL DE ESTRÉS EN MADRES DE NIÑOS DIAGNOSTICADOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA (TEA)

Yesenia Lárraga Labastida¹, Eunice Campos Morales²,
Eva Ma. Aguilar Cortez³, Dra. Yolanda Velázquez Narváez⁴, Dra. Gloria Imelda Hernández Rodríguez⁵ y Dra.
Lucia Ruíz Ramos⁶

Resumen— El objetivo del presente trabajo fue conocer el nivel de estrés en las madres de personas que padecen TEA. El diseño fue no experimental, descriptivo y transversal. La población estuvo compuesta por 45 madres cuyos hijos reciben atención en un centro para personas con autismo sin fines de lucro. La muestra inicial estuvo conformada por 37 de ellas, no obstante, debieron eliminarse 2 pruebas por no contar con los requisitos mínimos de llenado. Al final se trabajó con una muestra de 35 madres. El instrumento aplicado fue el de perfil de estrés que proporciona puntuaciones en 15 áreas relacionadas con el estrés y riesgo de enfermedad.

Como resultado se encontró un nivel de estrés medio en el 62.9% de la muestra. No se encontró correlación entre el nivel de estrés percibido y variables como el nivel educativo, el estado civil y la edad.

Palabras clave—TEA, estrés, madres, niños, autismo.

Introducción

Hoy en día se puede percibir que aumenta la incidencia del trastorno del espectro autista (TEA) en la población mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), uno de cada 160 niños es diagnosticado con TEA en la infancia. Este trastorno es de por vida y por lo tanto, esta misma cifra incide en la población adulta. Muchas de estas personas pueden vivir de manera independiente, lo que se conoce como personas funcionales, no obstante, en muchos casos las limitaciones asociadas a este trastorno son más severas, por lo que quienes lo padecen requieren constante cuidado, atención y apoyo durante toda su vida.

Se sabe que las intervenciones basadas en evidencias como terapia conductual y programas de capacitación para los padres pueden reducir de manera considerable las dificultades que presentan los niños con TEA, sin embargo, esta situación representa muchas veces que dichos padres sufran episodios de ansiedad y estrés, los cuales son factores de riesgo permanentes a su salud, haciéndolos altamente vulnerables. Una de las principales causas en el desarrollo de patologías en los cuidadores es que el comportamiento de un niño con TEA desconcierta a los padres, puesto que, se desvían de los patrones estándar del desarrollo. El rechazo al contacto afectivo, las dificultades en la comunicación y socialización, son aspecto que impactan el factor emocional de manera negativa y profunda, por lo que se pueden producir sentimientos de culpa y frustración.

El estudio de las personas con autismo y su entendimiento como una discapacidad ha estado ligado a través del tiempo a los diversos planteamientos acerca del origen o etiología del trastorno y al concepto que se ha tenido de este cuadro. Las primeras teorías dieron origen inicialmente a modelos clínicos que no concebían a la persona con autismo como educando o individuo capaz de desarrollar sus potencialidades y destrezas.

Sin embargo, la definición de autismo, con sus notas esenciales, se le debe al psiquiatra Leo Kanner, (Artigas-Pallarés y Paula, 2012), quien en 1943 comunicó sus observaciones sobre 8 niños y 3 niñas, que mostraban aislamiento extraño durante el primer año de vida, por lo cual se le llamó Autismo infantil precoz. Con sus aportes no sólo diferenció el autismo del aislamiento encontrado en adultos esquizofrénicos y de la esquizofrenia infantil, sino que logró categorizarlo en una entidad diagnóstica. Desde aquel entonces cuando Leo Kanner realizó la primera descripción del autismo hasta la fecha, las neurociencias han contribuido en la investigación de este síndrome,

¹ Yesenia Lárraga Labastida es Pasante de la licenciatura en Psicología en la Unidad Académica Multidisciplinaria, Matamoros de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. yesenialarraga@hotmail.com

² Eunice Campos Morales es Pasante de la licenciatura en Psicología en la Unidad Académica Multidisciplinaria, Matamoros de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. perlaEcampos@outlook.com

³ Eva Ma. Aguilar Cortez es Pasante de la licenciatura en Psicología en la Unidad Académica Multidisciplinaria, Matamoros de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. aguilareva@outlook.es

⁴ La Dra. Yolanda Velázquez Narváez, es catedrática de la Unidad Académica Multidisciplinaria, Matamoros de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. yovelazquez@docentes.uat.edu.mx (autor correspondiente)

⁵ La Dra. Gloria Imelda Hernández Rodríguez es catedrática de la Unidad Académica Multidisciplinaria, Matamoros de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. gihernandez@docentes.uat.edu.mx

⁶ La Dra. Lucia Ruíz Ramos es catedrática de la Unidad Académica Multidisciplinaria, Matamoros de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. luruiiz@docentes.uat.edu.mx

aunque todavía existe una comprensión parcial de este fenómeno, pues a pesar de los esfuerzos científicos, aún se desconoce su causa y no se considera que exista un método efectivo que lo haga reversible.

El trastorno del espectro autista (TEA), es entendido como un déficit en la cognición social y la comunicación de quienes lo padecen, teniendo en sí dificultades para relacionarse. No sólo se trata de presentar un solo síntoma, sino de una serie de estos como: dificultades en el habla, problemas en la motricidad y coordinación, disfunciones sensoriales, e incluso pueden padecer algún otro trastorno como alimenticio o del sueño, entre otros. A este trastorno del espectro autista se le asocia con otros padecimientos de enfermedades como el sobrepeso, la epilepsia y disfunciones gastrointestinales.

La regresión es otro tema que se hace presente en pacientes con TEA.

Se estima que en un 30% de los casos se reporta claramente la existencia de una historia de regresión en las pautas madurativas ya adquiridas, lo cual se evidencia entre los 18 a 24 meses, puede ser lenta y menos frecuentemente aguda, y es relatada por los padres como un cambio en el interés por el entorno. (Arberas y Ruggieri, 2019, p.79).

Es común que entre los pacientes con TEA se hagan presentes otras afecciones como el trastorno de déficit de atención por hiperactividad (TDAH), desorden en el control de impulsividad (DCI) donde las personas se generan daños a sí mismos. Para esto es importante la pronta detección desde la infancia, y de esa forma realizar las intervenciones pertinentes de manera oportuna.

Cárdenas (2014), considera que “el prestar cuidados y supervisión a un niño con TEA es una fuente de estrés para quien proporciona dichos cuidados, lo cual, sin las estrategias de afrontamiento adecuadas, puede acarrear graves problemas para su salud” (p. 5).

Por lo anterior, el presente estudio se centra en conocer cuál es el nivel de estrés que presentan las madres de los niños con Trastorno del espectro autista, así como identificar si existe relación entre el nivel de estrés percibido y la edad, nivel educativo y estado civil de las integrantes de la muestra.

Descripción del Método

Diseño del estudio

El diseño del presente trabajo de investigación será no experimental, descriptivo y transversal.

Población, muestra y muestreo

La población es de 45 madres que asisten al centro de atención “Un Mundo Contigo” la cual es una asociación civil sin fines de lucro ubicada en la ciudad de H. Matamoros, Tamaulipas. La intención fue aplicar las encuestas al 100% de la población, sin embargo, este propósito no se logró concretar, quedando una muestra inicial de 37 participantes. De estas encuestas se eliminaron 2 por no contar con los requisitos mínimos de llenado, quedando un total de 35 pruebas aplicadas.

Instrumento

El instrumento utilizado fue una encuesta diseñada para determinar el nivel de estrés percibido, el cual consta de preguntas cerradas codificadas de la siguiente manera: 1. Nunca, 2. Rara vez, 3. Algunas veces, 4. A menudo y 5. Siempre.

De igual forma, se incluyeron preguntas cerradas para conocer variables sociodemográficas de los participantes respecto a su edad, estado civil y nivel educativo.

El instrumento es auto aplicable y el tiempo de respuesta fue de 20 a 30 minutos por participante.

Características de la muestra

Edad	F	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
19 – 25 Años	4	11.6	11.6	11.6
26- 30 Años	4	11.5	11.5	23.1
31- 35 Años	7	20.1	20.1	43.2
36-40 Años	8	22.9	22.9	66.1
41-45 Años	9	25.7	25.7	91.8
46-50 Años	3	8.7	8.7	100
Total	35	100.0	100.0	

Cuadro 1. Distribución de la muestra por edad.

Años escolares cursados	F	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
12 años Escolares	17	48.6	48.6	48.6
13 años Escolares	3	8.6	8.6	57.1
14 años Escolares	4	11.4	11.4	68.6
15 años Escolares	3	8.6	8.6	77.1
16 años Escolares	8	22.9	22.9	100.0
Total	35	100.0	100.0	

Cuadro 2. Distribución de la muestra por nivel educativo.

Estado civil	F	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Soltera	14	40.0	40.0	40.0
Casada	21	60.0	60.0	100.0
Total	35	100.0	100.0	

Cuadro 3. Distribución de la muestra por estado civil.

Como se observa en el cuadro 1, el 68.7% de las participantes se encuentra en un rango entre 31 y 45 años de edad. El 48.6% de la muestra tiene una escolaridad de 12 años, lo que equivale a primaria terminada (cuadro 2). Respecto al estado civil, en el cuadro 3 se muestra que el 60% de las madres encuestadas son casadas, mientras que el 40% son solteras.

Resultados

Nivel de estrés percibido	F	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Alto	7	20.0	20.0	20.0
Moderado	22	62.9	62.9	82.9
Bajo	6	17.1	17.1	100
Total	35	100	100	

Cuadro 4. Nivel de estrés percibido.

		Nivel educativo	Estado civil	Edad	Nivel de estrés percibido
Nivel educativo	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 35	.414* 35	.250 35	-.127 35
Estado civil	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	.414* 35	1 35	.325 35	.326 35
Edad	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	.250 35	.325 35	1 35	.189 35
Nivel de estrés percibido	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-.127 35	.326 35	.189 35	1 35

Cuadro 5. Correlación entre variables.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Como se muestra en el cuadro 4, el 62.9% de las integrantes de la muestra presentan un nivel de estrés percibido moderado, mientras que el nivel de estrés percibido por el 20% de las madres encuestadas, es alto. Como se puede apreciar en el cuadro 5, estos niveles de estrés no tienen relación con las variables sociodemográficas estudiadas: edad, nivel educativo y estado civil.

Conclusiones y recomendaciones

Como se ha expuesto, las cifras de personas diagnosticadas con TEA, ha ido en aumento en los últimos años, lo cual representa un reto para ellos, para la sociedad en general y para sus cuidadores, especialmente cuando éstos son sus madres, puesto que ellas tienen un vínculo muy cercano y emocional, por lo que se vuelven especialmente vulnerables a niveles de estrés, ansiedad y depresión, sobre todo cuando el diagnóstico de TEA va acompañado de otras afecciones físicas y mentales.

Como se observa en los resultados más del 80% de las madres encuestadas en el presente estudio presentan niveles de estrés entre moderado y alto. Desafortunadamente la condición física y emocional de los cuidadores de personas con TEA no es la prioridad ni de las instituciones de salud, ni de sus propias familias o comunidades. Por ello es necesario diseñar intervenciones para las madres cuidadoras de personas diagnosticadas con TEA, dirigidas a su bienestar personal y salud emocional que les brinden estrategias para afrontar diferentes dificultades que se le presentan día a día, ya sea a través de terapias individuales o con grupos de apoyo, de tal forma que se garantice el el estado mental y emocional del cuidador para así mantener el bienestar de ambos.

Referencias bibliográficas

- Arberas, C. y Ruggieri, V. (2019). Autismo. Aspectos Genéticos y Biológicos. *Revista Medicina*, 79(1), 16–21
- Artigas-Pallarés, J. y Paula, I. (2012). El autismo 70 años después de Leo Kanner y Hans Asperger. *Rev. Asoc. Esp. Neuropsic.*, 32(115), 567-587. Recuperado de: <http://scielo.isciii.es/pdf/neuropsiq/v32n115/08.pdf>
- Cárdenas, E.H. (2014). Estrés percibido en cuidadores primarios de personas que presentan autismo. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma De Nuevo León Facultad de Psicología, Monterrey, N.L.
- Organización Mundial de la Salud – OMS (7 de noviembre, 2019). Trastornos del espectro autista. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>

LA METODOLOGÍA KI WO TSUKAU (KWT) Y SU VINCULACIÓN CON LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Dra. Itzel Natalia Lendechy Velázquez¹, Mtra. Juana Velásquez Aquino², Dra. Erika Cortes Flores³, Dra. Elsa Aida Salazar Rodríguez⁴, Dra. Sandra García Pérez⁵, Mtro. Gerardo Cuervo Chargoy⁶.

Resumen.-KWT Consulting, organización creada en Yakult de Puebla en 2010 por el MBA Alejandro Kasuga Sakai, creador de la metodología “KWT” (preocuparse por), cuyo objetivo es generar ideas de mejora en las organizaciones, en tres etapas: funciones básicas (K1), proactividad (K2) e impacto-beneficio (K3). En la Universidad Veracruzana (UV), la vinculación es un eje rector para brindar formación integral al estudiante, esta se hizo a través de la Dirección de Vinculación de la UV y como enlace de KWT Consulting la Dra. Itzel Natalia Lendechy Velázquez, docente del Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) UV. Iniciando con la conferencia “Creando una Cultura de Mejora en las Organizaciones”, impartida por Kasuga el 23 de enero del 2019 en la UV. Ante el interés de la comunidad universitaria, se apertura un primer grupo conformado por docentes del SEA y el Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas (IIESCA) en febrero.

Palabras Clave: Ki Wo Tsukau, vinculación, mejora continua, Universidad Veracruzana.

INTRODUCCIÓN

Yakult de Puebla en la búsqueda de la mejora continua, comienza implementando un Sistema de Gestión de la Calidad en 2005, y en el afán de mejorar el proceso en 2006 desarrollan un ERP con el objetivo de controlar la organización de manera más eficiente, participando posteriormente en 2007 en el Premio Nacional de Calidad y obteniendo el galardón, para posteriormente en 2011 se desarrolló junto a un grupo de expertos la metodología KWT probándola inicialmente en Yakult de Puebla. Esta metodología se basa en K1, son las actividades mínimas requeridas para del producto/servicio esperado por el cliente interno/externo, cumplir con los requisitos del producto/servicio esperado por el cliente interno/externo, K3, Impacto beneficio, es el resultado obtenido del cumplimiento de las funciones básicas k1 y de las ideas de proactividad k2, K2, Proactividad, son las actividades que se realizan para ofrecer un mejor producto/servicio, o para realizar un mejor trabajo en menos tiempo o de manera más sencilla, Idea de Mejora, es la propuesta de una idea de mejora generada por las partes interesadas, colaboradores, proveedores o la que se determina en un proceso y que son sujetas a una medición y evaluación.

La Vinculación de la Universidad Veracruzana, se concibe como un proceso estratégico para la atención de necesidades y problemáticas del entorno mediante las funciones sustantivas de docencia, investigación, extensión y difusión de la cultura, que conlleva a la retroalimentación del quehacer universitario para promover el desarrollo sustentable del entorno, a través de diversas actividades como proyectos de investigación, practicas escolares, prácticas profesionales, servicio social, creación de nuevas empresas, transferencia de tecnología, servicios especializados, y todas aquellas posibles modalidades de participación universitaria. Actividad transversal a las funciones sustantivas de la universidad, que permite evaluar la pertinencia social de sus programas educativos y líneas de investigación.

¹ DRA. Itzel Natalia Lendechy Velázquez, Docente de Tiempo Completo Titular C, Universidad Veracruzana, Sistema de Enseñanza Abierta, Consejera Maestra PE Pedagogía SEA, Cuerpo Académico “Estudios Educativos de Sistemas Abierto y a Distancia” UV-CA97, Coordinadora de KWT Consulting en el estado de Veracruz, Coordinadora de Vinculación del área económico- administrativa del SEA UV. ilendechy@uv.mx

²Mtra. Juana Velásquez Aquino, Académico de Tiempo Completo del PE de Pedagogía SEA UV. Coordinadora de la Comisión de Vinculación PE Pedagogía SEA. Jvelaquino54@hotmail.com

³Dra. Erika Cortés Flores, Académico del Instituto de Investigaciones Psicológicas UV. ecortes@uv.mx

⁴Dra. Elsa Aida Salazar Rodríguez. Investigadora del Sistema de Enseñanza Abierta UV. Coordinadora del Cuerpo Académico “Estudios Educativos de Sistemas Abierto y a Distancia” SEA UV. Integrante de la Comisión de Vinculación PE Pedagogía SEA. elsysalazar36@hotmail.com

⁵Dra. Sandra García Pérez. Académico de Tiempo Completo del PE de Pedagogía Escolarizado UV, Integrante del Cuerpo Académico “Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación en la Sociedad del Conocimiento” IISES UV”. sandrigp@yahoo.com

⁶Mtro. Gerardo Cuervo Chargoy. Docente de Educación Media. Secretaria de Educación Pública. gecco18@gmail.com

La vinculación es una relación de doble vía, con beneficios recíprocos, que busca contribuir a la solución de los problemas que vive la sociedad y al mismo tiempo busca retroalimentar el quehacer sustantivo.

LA METODOLOGÍA KI WO TSUKAU (KWT)

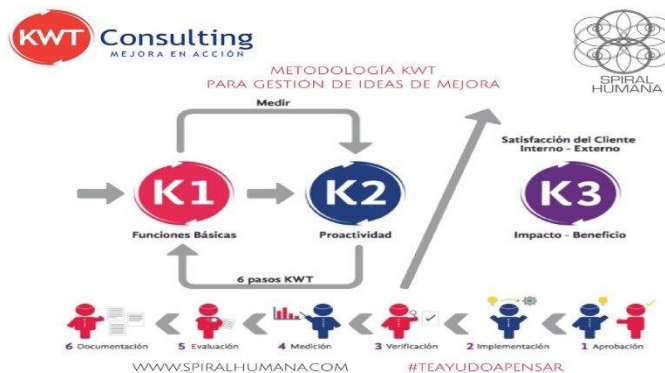
Una de las metodologías de Mejora Continua que más adeptos y difusión está teniendo en nuestro país, pues además de práctica, se ha demostrado que aquellas organizaciones que la han adoptado, están obteniendo beneficios tangibles de su efectividad.

Se trata del Ki Wo Tsukau, que aunque su nombre es japonés, en realidad es una metodología mexicana desarrollada en 2010 por Alejandro Kasuga (MBA, Director General de Yakult Puebla, Presidente de KWT Consulting y Consejero Directivo de CANACINTRA), e implementada en la planta Yakult de Puebla ese mismo año como consecuencia de los descubrimientos que la compañía japonesa adquirió años atrás con la obtención del Premio Nacional de Calidad (2007) y el Premio Iberoamericano a la Calidad (2009): los empleados se centran en aspectos básicos de sus labores, debido a lo cual, pueden mejorar los procesos involucrados a través del control de fallas en los mismos (enfoque reactivo). Dicha metodología cuenta con la Certificación del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), y debe gran parte de su evolución al éxito mundial que obtuvo la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad (basado en la norma ISO 9001).

Para su ejecución se consideran tres variables:

- **K1:** se refiere a las funciones que desempeñan las personas de una organización
- **K2:** se trata de un ciclo de proactividad continuo
- **K3:** considera el impacto/beneficio generado por las personas al cumplir sus labores (K1)

Por lo tanto, durante el K2 se llevan a cabo las acciones necesarias para que el K1 genere un K3 (beneficios). Con este ciclo se busca no solo optimizar el proceso de trabajo de cada empleado, sino mejorar la prestación de servicios para satisfacer a los clientes.



Kasuga A., 2017, *Metodología KWT para Gestión de Ideas de Mejora*, figura, KWT Consulting S.A de C.V.

Beneficios tras implementar la metodología KWT

- Equipos encaminados al liderazgo exitoso
- Ambientes laborales óptimos
- Procesos en mejora continua
- Adopción de una cultura de participación y confianza
- Filosofía de trabajo empática, enfocada en el compromiso y atención
- Disminución de riesgos por trabajar la eliminación de fallas

Debido a que la mayoría de las ideas no implican costo alguno a las compañías, generan cambios rentables y escalables.

Esta cantidad de beneficios se debe a que la implementación de metodologías de cambio representa sistemas de innovación integrales, en los que no solo se toman en cuenta las responsabilidades dentro del espacio laboral, sino el entorno personal de los empleados, afectando de manera positiva dos de los pilares de vida conforme a los cuales se desglosa el resto de sus actitudes y compromisos.

Esta metodología que se basa en la filosofía oriental del “Preocuparse por...”, nos permite desarrollar un pensamiento sistémico en la organización, pero además, fomenta en cada ser humano esa proactividad y ganas de hacer las cosas, siempre cuidando a los demás, a su empresa, a su entorno y naturalmente a sus familias, lo que sin duda genera una sinergia entre sociedad y empresa impactando directamente en el bienestar social.

La vinculación en la universidad veracruzana

La vinculación es una actividad estratégica en las entidades académicas y dependencias de la Universidad Veracruzana, cuyo principio y propósito es fortalecer la formación profesional de estudiantes, generar y transferir conocimientos socialmente útiles, difundir la cultura, divulgar la ciencia y extender servicios. Se considera como una estrategia que garantiza la pertinencia y adecuación de las diferentes funciones sustantivas a los requerimientos sociales de nuestro estado. Su impacto en los problemas sociales contribuye a mejorar las condiciones y calidad de vida de la población, así como a elevar la competitividad y productividad de las instituciones gubernamentales, privadas y civiles.

El establecimiento de una relación sistemática y permanentemente de la Universidad con el entorno contribuye a satisfacer las necesidades del desarrollo social, científico, tecnológico, económico, cultural y humano. En este sentido, el propiciar el análisis permanente, desde las entidades académicas, desde las entidades académicas y de los programas transversales de vinculación, con los cambios dinámicos de los sectores sociales, promueve la innovación y la reflexión sobre la práctica académica.

Ante las necesidades y requerimientos sociales, económicos, ambientales y culturales de la sociedad, las entidades y dependencias requieren planear y orientar de manera proactiva sus actividades de vinculación. Por ello resulta fundamental coordinar el esfuerzo institucional de abrir puertas y ventanas para establecer mecanismos de enlace y comunicación con la sociedad, de forma que se contribuya a la distribución del conocimiento en la sociedad y el entorno, así como a la retroalimentación de las funciones sustantivas para incrementar su pertinencia social y académica.

La metodología kwt y su vinculación en la universidad veracruzana

Como uno de los ejes transversales de nuestra Alma Mater y de gran relevancia para la comunidad universitaria es la “Vinculación”, función que lleva acabo la Dirección de Vinculación, razón por la cual la Dra. Itzel Natalia Lendechy Velázquez, Académico del Programa Educativo de Pedagogía del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana (SEA), contactó a la empresa KWT Consulting con la finalidad de certificarse en la Metodología Ki Wo Tsukau “Preocuparse por”, reuniendo a 33 académicos del SEA(Sistema de Enseñanza Abierta)para capacitarse y posteriormente certificarse en dicha metodología con el aval del Estándar de Competencia EC067 “Gestión de Mejora Ki Wo Tsukau en Organizaciones”, avalado por el CONOCER..

Logrando un acuerdo entre ambas organizaciones, se inició la colaboración en enero de 2019 con la Conferencia “Gestión de Mejora Ki Wo Tsukau en las Organizaciones”, impartida por el autor de esta Metodología, el Mtro. Alejandro Kasuga Sakai, encontrándose presentes autoridades, académicos, personal administrativo y estudiantes de diferentes programas educativos de la UV. Ante el interés de la comunidad universitaria por conocer dicha metodología, en el mes de mayo del mismo año se inició con el primer curso KWT en la Universidad Veracruzana impartido por el Mtro. Erick Cruz de la Luz contando con 33 académicos del Sistema de Enseñanza Abierta y del IIESCA, posteriormente en el mes de agosto se conformó un grupo de instructores (académicos de la misma universidad), coordinados por la Maestra Itzel Lendechy, adecuando los contenidos de la Metodología a las especificaciones del PROFA (Programa de Formación de Académicos), con los criterios de la Dirección General de Desarrollo Académico de la Universidad Veracruzana, siendo capacitados por el Director Académico de KWT Consulting, con la finalidad de que este grupo de instructores capacitaran a la comunidad universitaria; en el mes de Noviembre del mismo año se inician dos grupos de académicos y directivos instruidos por los docentes capacitados para transmitir dicha metodología en la Universidad Veracruzana, culminando con éxito el 100% de ellos y logrando certificarse a la fecha a 97 colaboradores de esta institución.

CONCLUSIONES

La vinculación en la Universidad Veracruzana es un eje fundamental para lograr el intercambio de ideas, habilidades, conocimientos y destrezas entre los miembros de su comunidad universitaria; es por ello que la Metodología KWT ha logrado permear en casi 100 universitarios, logrando establecer ideas de mejora que coadyuven en el mejoramiento de su quehacer, haciendo más productiva y eficiente cada una de sus actividades, logrando con esto el desarrollo organizacional de las áreas, departamentos y facultades donde se ha implementado.

Al día de hoy se está trabajando en la adecuación de los contenidos de dicha metodología en línea con la finalidad de que se continúen ofertando los cursos y la certificación en la Universidad Veracruzana, con las condiciones que imperan ante la Contingencia causada por la COVID-19.

Referencias

-Alejandro Kasuga Sakai. Octubre 22, 2018, de *Speakers México. ¿Quiénes somos?* Octubre 22, 2018, de *KWT Consulting (2015). Ki Wo Tsukau, Preocuparse por... Un modelo innovador. Octubre 22, 2018.*

-Basurto A. "La Importancia de la Mejora Continua a través de la Vinculación"

-CONOCER, Estándar de Competencia EC0677. *Gestión de Mejora Ki Wo Tsukau en Organizaciones.*

-Lendecky I." *Fundamentos de la Administración aplicados a la Mejora Continua*"

PUEBLOS MÁGICOS Y PUEBLOS CON ENCANTO EN LA ACTIVIDAD TURÍSTICA DEL ESTADO DE MÉXICO

Dr. en C. E. Fermin Leonel Reyes¹, Dr. en Ed. Lucio Navarro Sánchez², Mtro. en Ed. Guillermo Palemón Hernández Bastida³, Dr. en D. I. Jorge Eduardo Zarur Cortés⁴ y Dr. en Ed. Raymundo Ocaña Delgado⁵

Resumen—El análisis de la actividad turística de 32 municipios del Estado de México, 10 de ellos son considerados pueblos mágicos y 22 municipios pueblos con encanto, haciendo una un recorrido de esta actividad con una visión desde el exterior con las variables de turismo entrante y saliente; una descripción nacional con el turismo receptivo y visitantes internacionales, así como los mexicanos que salen al extranjero; y finalmente un análisis estatal que incluye a los municipios con sus PM y PCE, atendiendo las variables de establecimientos con servicios de alojamiento y habitaciones. Consideremos la dinámica económica que genera la industria turística, no solo en la generación de bienes y servicios, sino también y aún más la proyección de México ante el mundo, principalmente en este tipo de localidades, donde se difunde cultura y tradición. Es por ello, que los diferentes niveles de gobierno, implemente política públicas que fomente la actividad turística.

Palabras clave—Pueblo Mágico, Pueblo con Encanto, actividad turística, alojamiento.

Introducción

El programa de Pueblos Mágicos (PM) y Pueblos con Encanto (PCE) promovidos por las Secretarías de Turismo de Gobierno Federal y Gobierno del Estado de México, son poblaciones y localidades que han conservado su cultura, paisajes, costumbre y tradiciones; por lo que, al provocar el desplazamiento de personas hacia esas comunidades, aportan un crecimiento a la entidad mexiquense y fomentan la actividad turística.

El programa de “Pueblos Mágicos” emprendido por organismo rector de la actividad turística en México, refiere a las comunidades mexicanas las cuales han preservado a lo largo del tiempo su arquitectura, sus costumbres y su historia como parte de su cultura, y por ello son visitados, 121 reconocidos en el contexto nacional y 09 en el estatal.

En el Estado de México reconoce con la denominación de “Pueblos con Encanto”, a las localidades que revaloran atributos, recuperación de paisajes, rescate de la historia, la cultura y la mexicanidad.

El crecimiento económico promedio de los municipios que concentran los pueblos mágicos es de alrededor del 4.5%, y los municipios más representativos son: Metepec, Tepetzotlán y Valle de Bravo. Situación contraria, los municipios que menos contribuyen al PIB estatal son El Oro, Villa del Carbón y San Martín de las Pirámides.

En los pueblos con encanto su tasa promedio de crecimiento es del 4.7% anual, cuyos municipios con mayor contribución al PIB estatal son: Lerma, Acolman y Zinacantan. Con contribuciones menores a la producción del estado tenemos a los municipios de Papalotla, Ayapango y Nopaltepec.

Descripción del método

Para la Real Academia Española la palabra turismo, proviene del inglés *tourism* y se conceptualiza como actividad o hecho de viajar por placer, o bien como el conjunto de los medios conducentes a facilitar los viajes de turismo. Esta actividad bien planificada por todas las partes involucradas, permite indudablemente generar un crecimiento económico para las comunidades en las que son consideradas su geografía, sus recursos naturales y sus recursos humanos que con una correcta organización logran un incremento en inversiones locales, lo que da paso a espacios propicios para generar empleos e impulsar otras actividades que apoyan la actividad turística como la agricultura, la pesca o la manufactura de artesanías, por ejemplo. (Moreno y Coromoto, 2010, p. 136). La actividad turística no solamente es generadora de ingresos, es también una labor que permite consolidar la identidad cultural de

¹ El Dr. en C. E. Fermin Leonel Reyes es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Zumpango. fleonelr@uaemex.mx

² El Dr. en Ed. Lucio Navarro Sánchez es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Zumpango. lnavarros@uaemex.mx

³ El Mtro. en Ed. Guillermo Palemón Hernández Bastida es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Zumpango. jphernandezb@uaemex.mx

⁴ El Dr. en C. y A. D. Jorge Eduardo Zarur Cortés es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Zumpango. jezarurc@uaemex.mx

⁵ El Dr. en Ed. Raymundo Ocaña Delgado es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Zumpango. rocanad@uaemex.mx

los habitantes de las comunidades y poblaciones, así mismo, sus tradiciones y costumbres se fortalecen para dar cohesión a sus integrantes.

De acuerdo a la Organización Mundial de Turismo (OMT), en el año 2019 el continente americano tuvo 220 millones de llegadas internacionales de turistas, lo que equivale al 15% del total mundial de llegadas de turistas internacionales. Para García (2020), el crecimiento exponencial de la industria turística está dado a partir de elementos que han permitido que en todo el mundo se incentiven los rubros que son considerados como factores clave para el desarrollo turístico, entre estos se encuentran los siguientes:

1. El fenómeno de las compañías aéreas de bajo coste ha permitido rebajar el precio de los viajes regionales.
2. El surgimiento de internet ha generado nuevos canales de comunicación y de venta de productos y servicios turísticos, directamente a los consumidores.
3. El crecimiento de las economías emergentes ha generado nuevos flujos turísticos. En estos países (principalmente los BRICS) ha surgido una importante clase media con aspiraciones a viajar. Para estas personas los viajes son una señal de status.
4. Una mayor oferta de destinos – con el auge del turismo, todos los destinos del mundo se han empezado a promocionar internacionalmente para captar turistas.
5. Nuevas fórmulas de alojamiento y transportes (a través de plataformas P2P), han distorsionado el mercado y han generado mayores opciones para los turistas⁶.

Pueblos Mágicos es un Programa congruente con los ejes de la Política Nacional Turística, los cuales de manera integral establecen como prioridad nacional, impulsar a México como destino turístico de clase mundial, mediante la promoción de la riqueza patrimonial, material e inmaterial de nuestro país; lo que evidentemente se ha alcanzado con este Programa que propicia la coordinación interinstitucional y la coordinación con estados y municipios; diversifica y mejora la calidad de los destinos, productos y servicios turísticos; estimula y fomenta la inversión pública a privada para generar derrama económica y empleo; además de potenciar el desarrollo social y económico en beneficio de la comunidad receptora. (p. 1)⁷

El concepto de “Pueblos Mágicos” es aplicado a un conjunto de comunidades mexicanas las cuales han preservado a lo largo del tiempo su arquitectura, sus costumbres y su historia como parte de su cultura; este término se ha planteado como una etiqueta con la cual los gobiernos municipales pueden solicitar recursos económicos que están destinados a rubros para llevar a cabo obras públicas principalmente, por lo que muchas entidades de este tipo los buscan candidateándose para obtener la denominación. Para la Secretaría de Turismo, un Pueblo Mágico es una localidad que “a través del tiempo y ante la modernidad, ha conservado su valor y herencia histórica cultural”.

El Estado de México cuenta con nueve pueblos mágicos que hasta el 2019 la Secretaría de Turismo había señalado con esta denominación. Estas son comunidades que están caracterizadas por contar con “productos materiales” de calidad de los que destacan el de tipo natural y los de tipo artesanal.

Por otro lado, los pueblos mágicos también cuentan, entre otras cosas con un sistema de manejo de residuos sólidos y planes de seguridad en beneficio de la comunidad⁸, la atención que brindan a los turistas o visitantes es excelsa, lo que aporta beneficios a la comunidad por la demanda de los bienes y servicios que pueden obtener los turistas.

Para Nava, Mercado, Vargas y Gómez (2017), en el Estado de México se han beneficiado diez municipios con la denominación de pueblos mágicos, los que registraron en el último censo económico una sumatoria al PIB por las actividades turísticas entre 1% para Aculco y Valle de Bravo, y hasta 7% para Tepotzotlán, en donde las actividades económicas que más contribuyen al PIB municipal son la industria manufacturera y comercio principalmente.

Así mismo Nava, Mercado, Vargas y Gómez, mencionan que otro programa más que se ha sobresalido en los últimos años por impulsar al turismo de los municipios del Estado de México, es el que se denomina “Pueblos con Encanto”, que reconoce localidades que revaloran atributos, recuperación de paisajes, rescate de la historia, la cultura y la mexicanidad. Con aportaciones estatales y municipales, se han beneficiado a 22 municipios (Gobierno del Estado de México, 2016), aunque no hay reportes sobre los resultados alcanzados.

⁶ OMT enero 2020. García, R. Aprende de turismo.org, Recuperado de: <https://www.aprendedeturismo.org/evolucion-del-turismo-mundial-segun-la-organizacion-mundial-del-turismo/>

⁷ Recuperado en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5361690&fecha=26/09/2014

⁸ BBC octubre 2015. Najar, A. NEWS Mundo. Qué son los “Pueblos Mágicos” de México y por qué todos quieren serlo, Recuperado de: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151016_mexico_pueblos_magicos_cultura_turismo_an

En el Estado de México se localizan 9 pueblos mágicos (PM) en 10 municipios de la entidad, además de 22 pueblos con encanto (PCE) en la misma cantidad de municipios, todos ellos con desempeño económico diferente y desarrollo turístico desigual.

El crecimiento promedio de los municipios que concentran los pueblos mágicos es de alrededor del 4.5% para el mismo periodo, y los municipios más representativos son: Metepec, Tepotzotlán y Valle de Bravo. Situación contraria, los municipios que menos contribuyen al PIB estatal son El Oro, Villa del Carbón y San Martín de las Pirámides.

En los pueblos con encanto su tasa promedio de crecimiento es del 4.7% anual, cuyos municipios con mayor contribución al PIB estatal son: Lerma, Acolman y Zinacantepec. Con contribuciones menores a la producción del estado tenemos a los municipios de Papalotla, Ayapango y Nopaltepec.

Los diez municipios considerados pueblos mágicos, en el 2004 se tenían 155 establecimientos de hospedaje y se incrementó a 285 en 2017, lo que representa una tasa de crecimiento anual del 4.8%, dato por encima del crecimiento estatal. En tanto, las habitaciones aumentaron de 3, 647 a 5, 819 espacios de alojamiento en 14 años, con un crecimiento promedio anual del 3.7%, superior a la cifra de la entidad.

Cuadro 1
Establecimientos de hospedaje - alojamiento y habitaciones totales en pueblos mágicos

Entidad - Municipio	Establecimientos			Habitaciones		
	2004	2011	2017	2004	2011	2017
México	500	665	742	16925	23445	24521
Aculco	1	5	7	14	77	108
Ixtapan de la Sal	53	58	55	1287	1476	1234
Malinalco	7	28	31	84	276	277
Metepec	13	17	17	797	1080	1080
El Oro	5	7	11	65	125	162
San Martín de las Pirámides	1	3	3	153	245	248
Teotihuacán	8	8	8	154	190	190
Tepotzotlán	10	20	34	270	480	828
Valle de Bravo	46	100	106	732	1380	1489
Villa del Carbón	11	11	13	91	141	203

Fuente: Elaborado con base a "Estadística Básica Municipal del Estado de México, IGECEM.

Los pueblos con encanto en el Estado de México, se localizan en 22 municipios y cuentan con menos establecimientos dedicados al servicio de hospedaje y alojamiento, que los pueblos mágicos, por consecuencia su tasa de crecimiento es de tan solo el 3.0% en el periodo 2004 – 2017. Sin embargo, el número de habitaciones se incrementaron en un 5.3% para ese periodo.

Cuadro 2
Establecimientos de hospedaje - alojamiento y habitaciones totales en pueblos con encanto

Entidad - Municipio	Establecimientos			Habitaciones			Entidad - Municipio	Establecimientos			Habitaciones		
	2004	2011	2017	2004	2011	2017		2004	2011	2017	2004	2011	2017
México	500	665	742	16925	23445	24521	México	500	665	742	16925	23445	24521
Acolman	0	0	1	0	0	26	Ozumba	1	1	1	22	22	32
Amanalco	1	2	2	16	14	17	Papalotla	2	2	2	16	38	36
Amecameca	5	6	7	120	159	218	Sultepec	2	3	4	18	37	46
Axapusco	3	4	3	48	91	83	Temascalcingo	1	4	4	14	103	101
Ayapango	0	1	1	0	15	15	Temascaltepec	3	5	10	136	118	107
Coatepec Harinas	2	2	10	35	34	149	Tenango del Valle	4	5	5	69	104	104
Donato Guerra	1	1	1	6	6	6	Tepetlixpa	1	1	2	5	5	42
Jilotepec	2	9	13	22	185	304	Tlalmanalco	4	4	5	79	84	144
Lerma	1	3	3	60	234	234	Tonatico	45	26	37	423	325	427
Nopaltepec	0	0	1	0	0	17	Zacualpan	3	3	4	31	23	37
Otumba	3	6	8	30	148	171	Zinacantepec	5	6	7	141	188	203

Fuente: Elaborado con base a "Estadística Básica Municipal del Estado de México, IGECEM.

El municipio representativo en el servicio de alojamiento de la tabla cuatro es Tonicato, dada la cercanía a un pueblo mágico que es Ixtapan de la Sal. Valle de Bravo sigue siendo un gran atractivo turístico, seguido de Metepec en pueblos mágicos; Jilotepec, Lerma, Zinacantepec y Amecameca en pueblos con encanto.

Comentarios finales

El turismo como actividad que genera bienes y servicios tiene una estrecha relación con el crecimiento económico en el contexto internacional, nacional y local.

En el escenario Internacional, México se ubica entre los primeros diez países que captan turismo a nivel mundial, dada la gran oferta turística, principalmente en el rubro de sol y playa. En el escenario nacional el turismo contribuye al PIB nacional con alrededor del 8.6% promedio anual.

El turismo como un factor no solo de crecimiento económico, sino del desarrollo del potencial cultural de las comunidades, debe ser impulsada desde lo local, es decir, desde los municipios, por ser el principal agente acercamiento a la cultura, la naturaleza y las tradiciones, con la población residente y de los turistas que visitan esas localidades.

Es por ello, que se deben implementar políticas públicas que fomenten el desarrollo de los pueblos mágicos y pueblos con encanto de los ya existentes. Así como descubrir e impulsar a otras comunidades con vocación turísticas, que lleguen a alcanzar estas categorías.

Referencias

las actividades con mayor contribución en el crecimiento económico de los municipios del Estado de México. Scielo, volumen (33), 1-18.

Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-9036201700020013.

IGECEM. Estadística Básica Municipal del Estado de México, 2003, 2010, 2016.

OMT enero 2020. García, R. Aprende de turismo.org.

BBC octubre 2015. Nájjar, A. NEWS Mundo. Qué son los "Pueblos Mágicos" de México y por qué todos quieren serlo, Recuperado de:

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151016_mexico_pueblos_magicos_cultura_turismo_an

Trastorno de estrés postraumático en adultos del Istmo de Tehuantepec después de 2 macrosísmos y un año de enjambres sísmicos

MD, MPH. Brenda Biaani León-Gómez¹, MC. Ma. Guadalupe Medina Ortiz²,
MC. Jesús Eduardo León Tarín³ y Lic. Guillermo Matus García⁴

Resumen— El trastorno por estrés postraumático (TEPT) es el trastorno que algunas personas presentan después de haber vivido un acontecimiento impactante, terrorífico o peligroso (NIH, 2016). En este trabajo se estimó la prevalencia del (TEPT) en la población adulta de 27 municipios de la zona más afectada por el mayor terremoto de México en un siglo, ocurrido el 7 de septiembre de 2017 (8.2 Richter) y por otro, el 23 de septiembre de 2017 (6.1 Richter), más un enjambre sísmico continuado de 39655 sismos, desde el primer sismo hasta la fecha de “corte” el 19 febrero de 2019. Se aplicaron 1208 cuestionarios. Se encontró una prevalencia de 18.77% TEPT en mujeres y 17.38% en hombres, valores relativamente altos a pesar de los 2 años 5 meses del primer evento. No se incluyó el destructivo sismo del 16 de enero del 2020.

Palabras clave—Trastorno de estrés postraumático, PTSD, TEPT.

Introducción

El 7 de septiembre de 2017 la vida para los habitantes del Istmo de Tehuantepec y la costa de Chiapas, cambió para siempre por efecto del temblor mas fuerte del último siglo en México, seguido de otras muchas réplicas intensas y frecuentes que hasta el 19 de febrero de 2019 se contabilizaban en 39655 (SESINA, 2019). Como todos tuvimos una alta y frecuente exposición, esto está asociado a una alta prevalencia de TEPT (Schlenger, 2002; Godeau et al, 2005). El mecanismo focal del evento (subdirección de investigación CENAPRED) muestra una falla de tipo normal asociado con esfuerzos de tensión característico de un sismo intraplaca dentro de la placa de cocos que subduce a las placas de Norteamérica y del Caribe ver Fig 1. Los efectos tan solo en 2017 lo podemos apreciar en la figura 2 tomada del CENAPRED (2019). Y en la figura 3 tomada del FONDEN y Fuerza México siguientes:

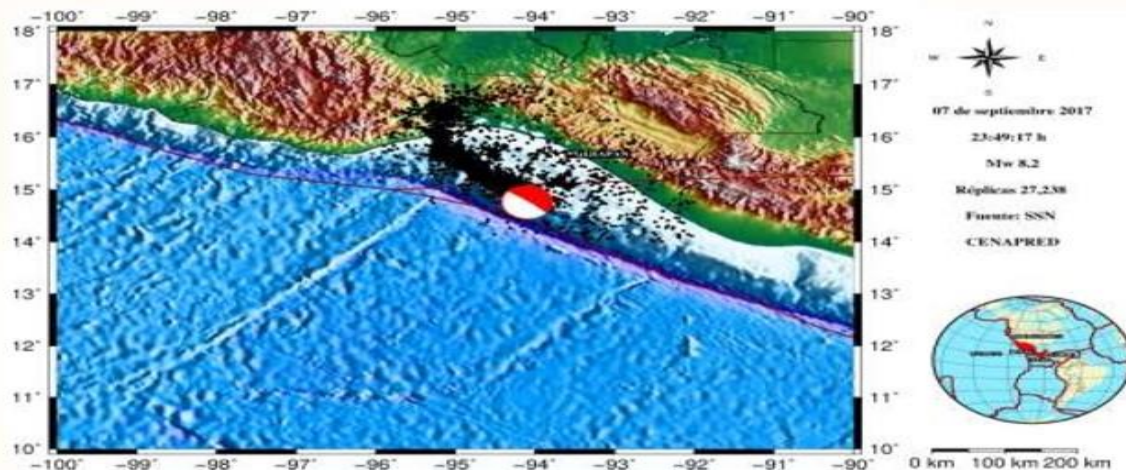


Figura 1. Mecanismo focal y réplicas de magnitud > M4 del sismo 7 sept, Mw 8.2 a una profundidad de 45.9 km.

¹ Brenda Biaani León-Gómez es investigadora predoctoral en la Universidad Pompeu Fabra y la Agència de Salut Pública de Barcelona. ext_bbiaani@aspb.cat, bblego@gmail.com

² La MC. Ma. Guadalupe Medina Ortiz es jefa del Depto. De Ciencias Básicas ITComitancillo. lupe-medina1972@hotmail.com

³ Jesús Eduardo León Tarín MC es Profesor de IGE en ITComitancillo. Comitancillo, Oaxaca México jeseuletari2@gmail.com (autor corresponsal).

⁴ El Lic. Guillermo Matus García es jefe del Dpto. CEA, ITC., Comitancillo, Oax., Mex. guillermomatusgarcia@hotmail.com

Estado	Defunciones	Población afectada	Población damnificada	Viviendas dañadas	Escuelas dañadas	Unidades de salud dañadas	Unidades económicas dañadas	Daños (millones de pesos)	Porcentaje respecto a los daños totales
Ciudad de México	228	1 820 000	59 248	14 812	762	143	0	43 996.1	53.9 %
Oaxaca	80	1 428 006	268 176	67 044	3 307	39	5 500	10 541.3	12.9 %
Chiapas	16	2 409 607	187 092	46 773	2 842	12	1 867	9 121.4	11.2 %
Morelos	74	1 903 811	63 204	15 801	1 194	9	5 141	7 322.1	9.0 %
Puebla	45	4 050 452	113 380	28 345	1 152	8	0	4 494.9	5.5 %
Guerrero	6	535 053	15 712	3 928	217	19	0	1 839.5	2.3 %
México	15	1 486 691	24 240	6 060	555	35	0	3 929.2	4.8 %
Tlaxcala	0	145	136	34	441	0	0	298.6	0.4 %
Veracruz	0	688 225	0	0	0	0	0	73.6	0.1 %
Tabasco	4	4	0	0	0	0	0	0	0 %
Total	468	14 321 994	731 188	182 797	10 470	265	12 508	81 616.7	100 %

Fuente: CENAPRED con información de diversas dependencias

Figura 2. Resumen del impacto total de todos los sismos sucedidos solamente 2017

Icono	Impacto	Icono	Impacto
✝	Defunciones: 79	✝	Defunciones: 16 9 mujeres 7 hombres
👤	Población damnificada: 262 536	👤	Población damnificada: 187 092
🏠	Vivienda Daños totales: 28 808 Daños parciales: 36 826	🏠	Vivienda Daños totales: 14 073 Daños parciales: 32 700
🎓	Escuelas dañadas: 3307	🎓	Escuelas dañadas: 2 842
🏢	Unidades económicas afectadas: 5500	🏢	Unidades económicas afectadas: 1 867
🏥	Unidades de salud dañadas: 39	🏥	Unidades de salud dañadas: 12
🏛️	Patrimonio cultural e histórico dañado: 366	🏛️	Patrimonio cultural e histórico dañado: 208

FONDEN y la Plataforma Fuerza México

Fuente: FONDEN y la Plataforma Fuerza México

Figura 3. Impacto de los temblores en Oaxaca y Chiapas, solo en 2017

Esta destrucción inmensa de vida y propiedad ha tenido un impacto enorme en el comportamiento social de las comunidades y poblaciones que han sufrido no solo la intensidad, sino también la frecuencia inaudita de movimientos sísmicos en toda la región. El trastorno por estrés postraumático (TEPT) es el trastorno que algunas personas presentan después de haber vivido un acontecimiento impactante, terrorífico o peligroso (NIH, 2016) como lo es esta cantidad inmensa de sismos con 2 realmente intensos y terroríficos como los que vivimos en el Istmo y la costa de Chiapas en 2017, 2018 y hasta la fecha. Casi todas las personas se recuperan de los síntomas de forma natural con el tiempo, pero las personas que continúan teniendo problemas se les diagnostica con TEPT (NIH, 2016). Estas personas pueden sentirse estresadas o asustadas incluso cuando ya no están en peligro, aunque en este caso, todavía lo estén, como lo demostró el terrorífico sismo del 16 de enero del 2020, que ya no forma parte de este estudio, porque ya habíamos aplicado las encuestas. Este trabajo pretende estimar la prevalencia de TEPT de la población adulta de la zona afectada por los sismos ya mencionados. Basoglu, et al (2004), estudiaron el TEPT 14 meses después del temblor de 1999 en Turquía y encontraron una prevalencia de 23% en la población en general. Carr, V.J. et al (1995) estudiaron 6 meses después del terremoto de Newcastle de 1989 una prevalencia de TEPT de 18.3%. Najarian, L.M. et al (2001), encontraron en una muestra no representativa de sobrevivientes del temblor de 1988 en Armenia, 2.5 años después de la exposición niveles de TEPT de 92%.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

A pesar de que el evento inicial y principal ocurrió el 7 de septiembre de 2017, estábamos esperando que cedieran la intensidad y frecuencia de las réplicas para hacer nuestro estudio, pero estas no cedían, llegando a la inaudita cantidad de 39655 en la fecha de corte a partir de la que decidimos hacer este estudio, usando a nuestros alumnos del Tecnológico del Istmo que son de todos los municipios de donde logramos aplicar encuestas a la población adulta cuando se fueron de vacaciones a sus comunidades, logrando recabar 1208 cuestionarios aplicados por ellos mismos. Creemos al igual que Norris y Elrod (2002 y 2006) que, aunque nuestro muestreo no sea muy estricto, contribuirá a iluminar áreas para posterior investigación del tema. A pesar de que $\approx 37\%$ de nuestros encuestados habla lengua Zapoteca, eso no fue un impedimento (Newman, 2004 y Galea, 2005) porque nuestros alumnos entrevistadores también hablan esa lengua en la misma proporción. En el Cuadro 1 podemos apreciar la distribución de las variables contextuales de la muestra según su sexo del participante.

Municipios parte del estudio: Juchitán, Santo Domingo Ingenio, San Pedro Huamelula, Santiago Astata, Unión Hidalgo, El Espinal, Santa María Xadani, Oaxaca de Juárez, Santo Domingo Tehuantepec, San Miguel Chimalapa, Asunción Ixtaltepec, Ciudad Ixtepec, Santa María Huatulco, Chahuities, Ixhuatán, Tlacotepec, Laollaga, Salina Cruz, San Pedro Comitancillo, Niltepec, Lagunas, Venustiano Carranza, Lázaro Cárdenas, Jamiltepec, Guevea de

Humboldt y Gustavo Madero. Lo cual comprende la mayor parte de la zona mas afectada por los eventos sísmicos, como se puede observar en la figura 4 que incluye también el grado de marginación de los municipios.

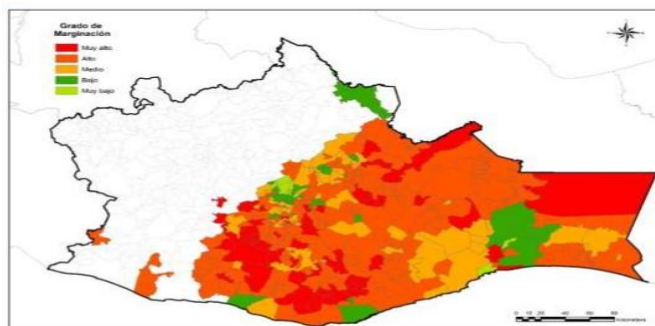


Fig. 4. Zona de estudio con grado de marginación incluida

Reseña del Instrumento utilizado

Así se llamó el instrumento: Proyecto Salud en Zona Cero. Proyecto de Evaluación de la Salud en la Zona Sísmica del Istmo de Tehuantepec 2019. Cuestionario general (población de 18 años y más) Incluye los siguientes apartados: Datos sociodemográficos (12 ítems). Cobertura sanitaria (1 ítem). Estado de salud y calidad de vida (9 ítems). Morbilidad crónica (29 ítems). Uso de medicamentos (18 ítems). Bienestar (8 ítems). Salud mental (12 ítems). Alimentación e inseguridad alimentaria (8 ítems). Estilos de vida: actividad física (14 ítems). Tabaco (3 ítems). Alcohol y drogas (1 ítem). Contexto ambiental (2 ítems). Convivencia y características de la vivienda (2 ítems). Autorización y consentimiento (3 ítems). Escala de trauma de Davidson (17 ítems con frecuencia y gravedad).

Resultados

En el cuadro 1 podemos apreciar las variables contextuales de la muestra de estudio según sexo.

		Mujer		Hombre		Pearson Chi ²
		n	%	n	%	
Edad	<30 años	336	51.69	325	58.24	0.126
	30-65 años	238	36.62	182	32.62	
	>65 años	66	10.15	44	7.89	
	missing ¹	10	1.54	7	1.25	
	Total	650	100	558	100	
Nivel de escolaridad	Preparatoria ²	95	14.62	91	16.31	0.000
	Secundaria ²	383	58.92	359	64.34	
	Primaria ³	127	19.54	80	14.34	
	Población analfabeta ⁴	44	6.77	28	5.02	
	missing	1	0.15	0	0.00	
Total	650	100	558	100		
Hablante de Lengua Indígena ⁵	Hablante	250	38.46	186	367	0.000
	No hablante	396	60.92	33.33	65.77	
	missing	4	0.62	5	0.90	
	Total	650	100	558	100	
Niveles de afectación del municipio ⁶	Baja afectación	352	54.15	319	57.17	0.493
	Alta afectación	264	40.62	206	36.92	
	missing	34	5.23	33	5.91	
	Total	650	100	558	100	

Nota:

- ¹ incluye preparatoria incompleta, completa y niveles educativos superiores.
- ² incluye secundaria finalizada e incompleta.
- ³ incluye secundaria finalizada e incompleta.
- ⁴ población que auto reporta no saber leer ni escribir.
- ⁵ incluye cualquier lengua indígena.
- ⁶ se consideraron municipios del estado de Oaxaca de alta afectación todos aquellos en los que hubiese habido 5 fallecimientos o más por causa del terremoto del 7 de septiembre del 2017

Cuadro 1. Distribución de variables contextuales de la muestra de estudio según sexo .

En el Cuadro 2 podemos observar la distribución de variables de salud según sexo.

		Mujer		Hombre		Pearson Chi ²
		n	%	n	%	
Salud EQ- VAS ¹	Buena	310	47.69	277	49.64	0.277
	Riesgo de mala salud	340	52.31	281	50.36	
	Total	650	100	558	100	
Recomendación de sueño ²	Buenos niveles de sueño	483	74.31	396	70.97	0.331
	Insuficientes niveles de sueño	167	25.69	162	29.03	
	Total	650	100	558	100	
Calidad del sueño ³	Mala calidad del sueño	99	15.23	71	12.72	0.000
	Buena calidad del sueño	550	84.62	485	86.92	
	missing	1	0.15	2	0.36	
	Total	650	100	558	100	
Salud atopercibida ⁴	Riesgo de mala salud	351	54	251	44.98	0.000
	Buena salud	298	45.85	304	54.48	
	missing	1	0.15	3	0.54	
	Total	650	100	558	100	
Trastorno de Estrés Post- Traumático ⁵	Estrés	122	18.77	97	17.38	0.660
	No Estrés	528	81.23	461	82.62	
	Total	650	100	558	100	

Nota:

¹ a partir del indicador EQ VAS parte del EQ-5D(1).

² cumplimiento de las recomendaciones la National Sleep Foundation(2).

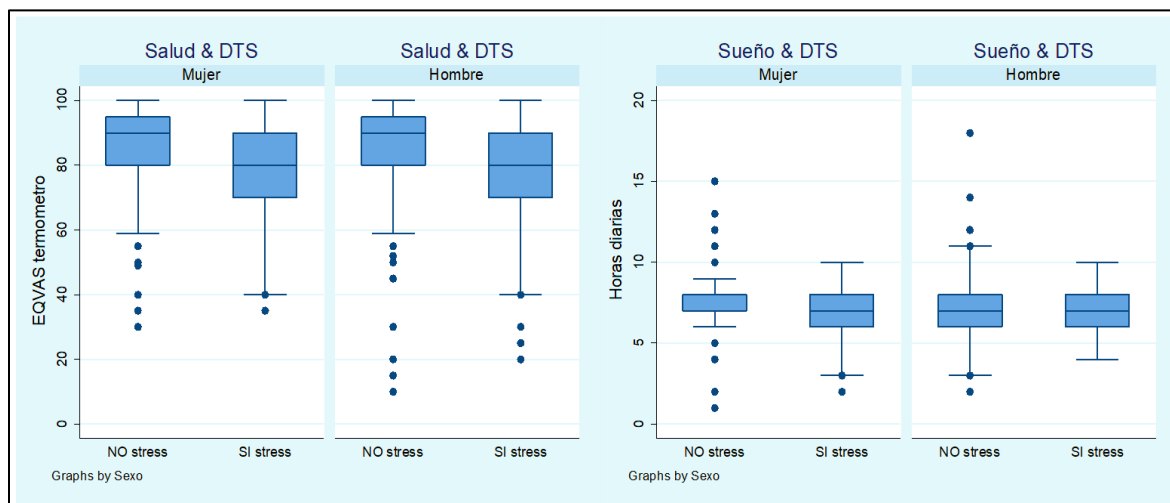
³ dicotomizada a partir de la escala de Pittsburgh (3).

⁴ dicotomizada a partir de la escala de 5 ítems de la Organización Mundial de Salud(4).

⁵ tomado de los valores de referencia para el diagnóstico del trastorno por estrés postraumático de la escala de Davidson(5).

Cuadro 2. Distribución de variables de salud según sexo.

En la figura 5. Podemos apreciar la distribución de los niveles de salud y horas de sueño según el diagnóstico de trastorno de stress postraumático en hombres y mujeres.



Nota:

Termómetro de salud obtenido a partir del indicador EQ VAS parte del EQ-5D(1).

Figura 1. Distribución de los niveles de salud y horas de sueño según el diagnóstico de trastorno de stress postraumático en hombres y mujeres.

Discusión de resultados

La muestra se compone de cerca del 51% mujeres y 58% de hombres, ambos menores de 30 años y cerca de 1/3 del total entre 30 y 60 años; con aproximadamente al 60% de ellos con secundaria completa o incompleta y con entre 5 y 6% de analfabetas, lo cual contradice las cifras oficiales de 2.6% (flores, 2020). La población afectada cuenta con cerca de 37% de hablantes de lengua indígena diferente al español. Y cerca del 40% de los municipios se consideran de una alta afectación.

Cerca de la mitad tiene buena salud, pero el otro 50% está en riesgo de mala salud. Cerca del 25% de mujeres y 29% de hombres tiene insuficientes niveles de sueño; con 15% de mujeres y 12% de hombres tiene mala calidad de sueño. 54% mujeres y 45% de hombres tienen mala salud auto percibida; un 18.77% mujeres y un 17.38% de hombres presentan TEPT tomado de la escala de trauma de Davidson (1999).

Bobes, J. et al (2000) aduce citando a Heltzer, J.E (1987) y a Kessler et al (1995) que el TEPT es un trastorno que persiste tras más de un año después del evento desencadenante en más de un tercio de los pacientes, y mismo Bobes, J et al (2000) citando a Breslau, N. et al (1991) indica que alrededor de un 80% de los paciente con TEPT padecen algún otro trastorno psiquiátrico. Acorde con esto, tenemos una población afectada de 3800000 habitantes que con un 18% de TEPT, el 80% nos arroja un aproximado de 547200 habitantes con trastornos psiquiátricos.

Conclusiones

En la zona afectada de Oaxaca y Chiapas tenemos alrededor de 684000 personas con TEPT por efecto de los sismos, a la fecha de corte del 19 de febrero de 2019, y un aproximado de 547000 habitantes con trastornos psiquiátricos.

Recomendaciones

Se recomienda implementar un programa por municipio afectado de terapia de “diálogo grupal” para incrementar los factores de resiliencia poblacional, lo cual, por ahora, es difícil por la política de distanciamiento social impuesta por la proliferación del covid19 que azota e impone lo contrario

Referencias

- Basoglu M, Kilic C, Salcioglu E, Livanou M. Prevalence of posttraumatic stress disorder and comorbid depression in earthquake survivors in Turkey: an epidemiological study. *J Trauma Stress* 2004; 17: 133–41 en Maxwell, A.R y Galea, S. Posttraumatic stress disorder after disasters Cap. 13. Diagnosis, Management, and Treatment. 2nd.Ed. (Nutt, D. J. Ed) consultado por internet el 5 de marzo del 2020 desde la dirección: file:///C:/Users/jesus/Desktop/Proyecto%20stress/04_bibliografia%20Stress/ToDo%20sobre%20post%20traumatic%20sd.pdf
- Bobes, J. Et al. Evaluación de las propiedades psicométricas de la versión española de cinco cuestionarios para la evaluación del trastorno de estrés postraumático. *Actas Esp. Psiquiatr* 2000; 28(4):207-218.
- Breslau, N.A., Davis, G.C., Andresky, P., Peterson, E. Traumatic events and posttraumatic stress disorder in an urban population of young adults. *Arch Gen Psychiatry* 1991; 48:216-22.
- Carr VJ, Lewin TJ, Webster RA et al. Psychosocial sequelae of the 1989 Newcastle earthquake: I, Community disaster experiences and psychological morbidity 6 months post-disaster. *Psychol Med* 1995; 25: 539–55. 41 en Maxwell, A.R y Galea, S. Posttraumatic stress disorder after disasters Cap. 13. Diagnosis, Management, and Treatment. 2nd.Ed. (Nutt, D. J. Ed) consultado por internet el 5 de marzo del 2020 desde la dirección: file:///C:/Users/jesus/Desktop/Proyecto%20stress/04_bibliografia%20Stress/ToDo%20sobre%20post%20traumatic%20sd.pdf
- Davison, J.R.T. (1999). Escala de Trauma de Davidson (DTS). (Traducida por: J Bobes, MT Bascarán, MP González, M Bousoño, A Calcedo, JA Hormaechea, D H. Wallace, 17 de febrero de 1999).
- Flores, L. (2020). Registra Oaxaca cerca de 400 000 analfabetas. El Universal estatal Oaxaca. 27 Marzo del 2020. Consultado por internet el 10 Marzo del 2020 desde la dirección: <https://oaxaca.eluniversal.com.mx/estatal/09-09-2018/registra-oaxaca-cerca-de-400-mil-analfabetas>
- Galea S, Nandi A, Stuber J et al. Participant reactions to survey research in the general population after terrorist attacks. *J Trauma Stress* 2005; 18: 461–5. en Maxwell, A.R y Galea, S. Posttraumatic stress disorder after disasters Cap. 13. Diagnosis, Management, and Treatment. 2nd.Ed. (Nutt, D. J. Ed) consultado por internet el 5 de marzo del 2020 desde la dirección: file:///C:/Users/jesus/Desktop/Proyecto%20stress/04_bibliografia%20Stress/ToDo%20sobre%20post%20traumatic%20sd.pdf
- García, A. N.M. et al. (2019). Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana. CENAPRED, Mex. Consultado por internet el 26 de marzo del 2020 desde la dirección: http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/415-IMPACTO_SOCIOECONOMICO_2017.PDF
- García A.N.M. et al (2019). Impacto socioeconómico de los desastres en México 2017. Resumen ejecutivo. CENAPRED. México. Consultado por internet el 10 marzo del 2020. Desde la dirección de internet: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/403-NO-19-RESUMENEJECUTIVOIMPACTO2017.PDF>
- Heltzer, J.E., Robins, L.N., McEvoy L. Post-traumatic stress disorder in the general population. *N Engl J Med* 1987;317: 1630-4.
- Najarian LM, Goenjian AK, Pelcovitz D, Mandel F, Najarian B. The effect of relocation after a natural disaster. *J Trauma Stress* 2001; 14: 511–2641 en Maxwell, A.R y Galea, S. Posttraumatic stress disorder after disasters Cap. 13. Diagnosis, Management, and Treatment. 2nd.Ed. (Nutt, D. J. Ed) consultado por internet el 5 de marzo del 2020 desde la dirección: file:///C:/Users/jesus/Desktop/Proyecto%20stress/04_bibliografia%20Stress/ToDo%20sobre%20post%20traumatic%20sd.pdf
- Newman E, Walker EA, Gefland A. Assessing the ethical costs and benefits of trauma-focused research. *Gen Hosp Psychiatry* 1999; 21: 187–96. en Maxwell, A.R y Galea, S. Posttraumatic stress disorder after disasters Cap. 13. Diagnosis, Management, and Treatment. 2nd.Ed. (Nutt, D. J. Ed) consultado por internet el 5 de marzo del 2020 desde la dirección: file:///C:/Users/jesus/Desktop/Proyecto%20stress/04_bibliografia%20Stress/ToDo%20sobre%20post%20traumatic%20sd.pdf
- NIH. (2016). Trastorno por estrés postraumático. ¿Qué es el trastorno por estrés postraumático. National Institute of Mental Health. Publicación NIH Núm. SQF16-6388. Traducción del 2016.
- Norris FH, Friedman MJ, Watson PJ. 60,000 disaster victims speak: Part I, An empirical review of the empirical literature, 1981–2001, *Psychiatry* 2002; 65: 207–39. en Maxwell, A.R y Galea, S. Posttraumatic stress disorder after disasters Cap. 13. Diagnosis, Management, and Treatment. 2nd.Ed. (Nutt, D. J. Ed) consultado por internet el 5 de marzo del 2020 desde la dirección: file:///C:/Users/jesus/Desktop/Proyecto%20stress/04_bibliografia%20Stress/ToDo%20sobre%20post%20traumatic%20sd.pdf
- Kessler, R., Sonnega, A., Bromet, E., Huges, M. y Nelson, C.B. Posttraumatic stress disorder in the National Comorbidity Survey. *Arch Gen Psychiatry* 1995 ;52: 1048-60.
- Norris FH, Elrod CL. Psychosocial consequences of disaster: a review of past research. In: Norris FH, Galea S, Friedman MJ, Watson PJ, eds. *Methods for Disaster Mental Health Research*. The Guilford Press: New York, 2006: 20–42. 41 en Maxwell, A.R y Galea, S. Posttraumatic stress disorder after disasters Cap. 13. Diagnosis, Management, and Treatment. 2nd.Ed. (Nutt, D. J. Ed) consultado por internet el 5 de marzo del 2020 desde la dirección: file:///C:/Users/jesus/Desktop/Proyecto%20stress/04_bibliografia%20Stress/ToDo%20sobre%20post%20traumatic%20sd.pdf
- Schlenger WE, Caddell JM, Ebert L et al. Psychological reactions to terrorist attacks: findings from the national study of Americans' reactions to September 11. *JAMA* 2002; 288: 581–8. en Maxwell, A.R y Galea, S. Posttraumatic stress disorder after disasters Cap. 13. Diagnosis, Management, and Treatment. 2nd.Ed. (Nutt, D. J. Ed) consultado por internet el 5 de marzo del 2020 desde la dirección: file:///C:/Users/jesus/Desktop/Proyecto%20stress/04_bibliografia%20Stress/ToDo%20sobre%20post%20traumatic%20sd.pdf
- Subdirección de Estudios Económicos y Sociales, CENAPRED (2019). Impacto socioeconómico de los principales desastres. Resumen ejecutivo. CENAPRED, México. Consultado por internet el 10 marzo del 2020 desde la dirección: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/409-RESUMENEJECUTIVOIMPACTO2018.PDF>
- SESINA (2020). Catálogo de sismos. UNAM. Consultado en internet del 10 marzo de 2020 desde la dirección: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>

Notas Biográficas

Brenda Biaani León-Gómez MD, MPH Servei de Sistemes d'Informació Sanitària. Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB)
Pl. de Lesseps, 1, 08023 Barcelona. Tel. +34 932027795 Ext. 795. www.aspb.cat

LA PREVENCIÓN DEL DELITO Y MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD A TRAVÉS DE LA PLANEACIÓN URBANA: CASO DE ESTUDIO CULIACÁN SINALOA

Ldup. Michelle Leyva Iturrios¹, Dra. Evangelina Avilés Quevedo², Dra. Sylvia Cristina Rodríguez González³

Resumen— Se estudia las incidencias delictivas en la ciudad de Culiacán, Sinaloa, a partir de 2010 al 2015 en esto; para identificar las zonas urbanas vulnerables de delincuencia en esta ciudad. Lo anterior, tiene su propósito de aportar lineamientos generales y estratégicos de planeación urbana para la seguridad de la ciudad de Culiacán, y, por ende, el mejoramiento de la calidad de vida de su población. Para el cumplimiento de este propósito, se estudia los referentes teóricos y prácticos que tratan la prevención del delito y seguridad urbana, con los índices delictivos en la ciudad de Culiacán; esto último, consultando las estadísticas delictivas que proporciona el órgano oficial de la Fiscalía del Estado de Sinaloa, Instituto Municipal de Planeación de Culiacán, Centro de Emergencias y Respuesta Inmediata. Y así, formular los primeros resultados con instrumentos de planeación urbana para la prevención del delito y seguridad.

Palabras clave— planeación urbana, crimen, índice delictivo, criminalidad, seguridad.

Introducción

La presente investigación son los primeros resultados de la relación prevención del delito y seguridad a partir de los principios de la planeación urbana en el caso de estudio de la ciudad de Culiacán, Sinaloa. Con base a información preliminar se parte de la pregunta conductora de la investigación: ¿Cómo han evolucionado las condiciones del delito en la ciudad de Culiacán? como respuesta tentativa del problema planteado se anota que; el análisis y diagnóstico de los actos delictivos con un mayor índice de frecuencia cometidos en los espacios urbanos de la ciudad de Culiacán, podrían apoyar mediante la implantación de propuestas y estrategias de planeación urbana, un mejoramiento y disminución de las condiciones de seguridad y contribuir con la prevención del delito.

Para contrastar la hipótesis, pregunta y objetivo, se realizó una investigación de carácter exploratoria a partir de los lineamientos de la planeación urbana enfocados al delito y seguridad en el espacio urbano.

Aclarando que, la investigación y análisis realizados, existe vacío de conocimiento y ausencia de estudios que tomen en consideración los hallazgos procedentes de distintos enfoques como la planeación urbana y diversas metodologías de estudio enfocados precisamente de esta relación, o sea, prevención del delito y seguridad. Sin embargo, esto no imposibilita para la investigación retomar las bases teóricas de la relación planeación urbana-seguridad y criminalidad-espacio urbano.

Para tal efecto, la metodología de investigación parte de un enfoque cuanti y cualitativo para el tipo de investigación de un estudio de caso en la ciudad de Culiacán. En este sentido, y para llevarla a cabo se caracteriza la investigación con un carácter objetivo y subjetivo en dos principios básicos. El carácter objetivo de la investigación trata el análisis de los índices de criminalidad; mientras lo subjetivo, la percepción de la inseguridad.

Lo anterior, la objetividad y subjetividad requieren de la investigación temática y la investigación empírica para tratar de este modo el problema planteado. En la investigación documental se analizan fuentes temáticas relacionadas a la planeación urbana-seguridad y criminalidad-espacio urbano; cuyo análisis documental se basó en la técnica específica de la ficha de trabajo. Mientras que la investigación empírica utilizó las siguientes técnicas específicas; por la parte objetiva se consultaron fuentes oficialistas que tratan los índices delictivos entre los años 2010-2015. Mientras que la parte subjetiva se consulto los resultados de los cuestionarios realizados en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), sobre la percepción y victimización en la ciudad de Culiacán.

¹ Licenciada en diseño urbano y del paisaje y estudiante de maestría en arquitectura y urbanismo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Sinaloa. michelleleit@hotmail.com (autor correspondiente)

² Profesora e investigadora en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Sinaloa. eaviles@uas.edu.mx

³ Coordinadora del programa del Doctorado en Arquitectura y Urbanismo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Sylvia.rodriguez@uas.edu.mx

Antecedentes del contexto de Culiacán, Sinaloa en seguridad y planeación urbana

Culiacán en la década de los 50's fue el inicio de una época de rápido crecimiento, así como una creciente migratoria desde el exterior que produjo un acelerado aumento de la población y por consiguiente de la expansión urbana; desafortunadamente el desproporcionado incremento de la población, que durante muchos años alcanzó cifras cercanas al 10% anual, provocó un crecimiento caótico, sin orden ni control, plagado además de invasiones y asentamientos irregulares en zonas carentes de servicios y poco apropiadas, todo esto rebasando las previsiones y recursos, cuyo crecimiento quedo en rezago social.

El crecimiento acelerado se prolongó hasta la época de los 70's cuando la crisis económica impacta al país y desde entonces en forma crítica, así como surge el fenómeno de crecimiento de la globalización y su consecuente, interdependencia, a nivel regional, nacional e internacional, fueron evidenciado una problemática urbana cada vez urgida de soluciones de fondo este crecimiento.

A inicios de los 80's la problemática urbana se vuelve evidente y a partir de ello se crea la "Comisión Municipal de Urbanismo" con el fin de organizar la planeación en la ciudad y a finales de los años 80's se crea un nuevo órgano de planificación urbana que fue denominado "Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Culiacán".

Es a principios de los 90's cuando surge el "Consejo Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán", este es un órgano de consulta, proposición y opinión para el municipio, fomentando la participación ciudadana en la toma dediciones en materia de planeación de desarrollo urbano.

El delito en la ciudad de Culiacán estadística y geográficamente se comprueba que las personas que han sido detenidas por diversos modos delictivos como asalto, lesiones, robo a casa habitación, violencia o comercio, portación de arma, entre otras modalidades, son residentes de colonias progresivas; es decir, aquellas zonas habitacionales que fueron creciendo sin algún servicio, en decadencia y en medio de un panorama referente de marginación, de esta manera se determina que los delincuentes han crecido en distintas colonias de la ciudad que tienen en común diversas historias de inequidad, procesos irregulares, falta de servicios públicos, falta de equipamiento urbano y diversos problemas de planificación .

Según Padilla (2018), dice que: "este análisis territorial geográfico determino que se trata de colonias que fueron y algunas actualmente siguen siendo periféricas y que a su vez nacieron entre los años 70 y 90" (pág. 12).

Del estudio realizado por Padilla (*Ídem*) plasmado con registros policiales de 10 años de 2000 a 2010, arrojó también otro dato que resulta importante, refiere que:

[...]a los ciudadanos, en este caso comerciantes, no les queda más que llevar a cabo una adaptación dentro del ambiente de violencia o delitos, lo que termina contribuyendo de forma activa a su reproducción, dentro del mismo se determinó desde empresarios que establecen negociaciones para contar con protección, hasta empresarios que desarrollan estrategias creativas para defenderse o contener la violencia, en diversos lugares donde el crimen establece control territorial, como ciertos sectores en el sur, los empresarios conocen que quienes cometen los asaltos y los robos son sancionados por los grupos delictivos del narcotráfico, En este sentido, los empresarios en esta ciudad no sólo están sujetos a la imposición de un cierto orden que ejerce y regula la violencia, sino que contribuyen activamente en su reproducción en diferentes grados de poder, pero también participan en su definición (pág. 57).

De acuerdo con Córdova (2011), comenta que:

Marcado por alrededor de 100 años de ilicitud, de crimen y sangre derramada en los campos y ciudades, Sinaloa acusa el estigma con que se le identifica en el país y en el extranjero. Los elementos de la estigmatización, que, por supuesto no son exclusivos ni de patente, han definido en buena medida, sin embargo, sobre todo por la vía de la industria cultural, a una entidad experimentada en los oficios y tareas del narcotráfico (págs. 57-58).

Por alrededor de 100 años, Sinaloa se ha caracterizado a nivel mundial por la presencia de actividades relacionadas al narcotráfico. La relación de Sinaloa con el narcotráfico ha llevado a que, no solamente se desarrolle de forma cotidiana esta actividad y sus diversas intervenciones dentro del territorio, sino que también se creara un estrecho lazo simbólico y cultural entre el narcotráfico y la sociedad sinaloense que se expresa en distintas maneras de entender y posicionarse ante dicha actividad y los agentes que la componen.

Breves referencias teóricas de la relación planeación urbana-seguridad y criminalidad-espacio urbano

La seguridad y criminalidad hoy en día es un tema multifactorial que requiere de acciones coordinadas e integradas para su atención en la planeación urbana. Por tal motivo los referentes teóricos se tratan de la siguiente manera: a) relación urbana-seguridad y b) la relación criminalidad-espacio urbano.

a) Referencias teóricas de la relación planeación urbana-seguridad

La relación planeación urbana y seguridad es un tema que ha cobrado importancia a distintas dimensiones, pues a diario se ve afectado uno de los principales derechos del hombre de vivir en paz y sentirse tranquilo en los espacios donde se desenvuelve dentro del ámbito urbano, ya que el incremento de la violencia tiene una incidencia directa con la concentración de población y de actividades económicas; van en incremento la delincuencia, las cifras de homicidios y robos, afectando el desarrollo y calidad de vida de la sociedad.

Los cambios surgidos en la vida social e individual derivados de la modernidad han provocado múltiples cambios en nuestras ciudades y en nuestra vida cotidiana. Algo de ellos son, la pérdida de funciones tradicionales del espacio público, la aparición de nuevas morfologías y tipologías de los tejidos urbanos, la falta de complejidad en la ciudad, la falta de participación ciudadana y la aparición de tendencias de cohesión social y de apropiación de ciertos espacios por parte de diversos grupos sociales y algunas entidades que pueden fracturar el espacio público y desincentivar la convivencia y la cohesión social.

Se está produciendo además un paso de la sociedad hacia la privatización. Seguido con lo anterior Bauman (2007), en su perspectiva dice que: “la nuestra es una versión privatizada de la modernidad, en la que el peso de la construcción de pautas y la responsabilidad del fracaso caen primordialmente sobre los hombros del individuo” (pág. 443).

Las zonas urbanas y consigo las ciudades han cambiado y siguen en un constante movimiento, pero han desbordado definitivamente los estereotipos de lo que tradicionalmente considerábamos ciudad, cuando el desarrollo urbano cambia sus estándares, se pone en marcha un proceso de decadencia que puede acabar en el descontrol y decadencia de la propia ciudad, al dejar ésta de ser un satisfactor de las necesidades sociales.

Diversos estudios relacionan la aparición de estos cambios con la dificultad de considerar seguros los espacios que habitamos. De ser así, la seguridad se convierte por tanto en un tema de vital importancia para poder desempeñar nuestra vida diaria.

Estas relaciones entre la ciudad y seguridad vuelven a tomar interés en los años sesenta y setenta para tratar de resolver los problemas de seguridad y prevenir la delincuencia a partir del análisis de estos actos. Autores como Jane Jacobs (1992), destacan la importancia de la observación del espacio público y del control social informal como elementos imprescindibles para aumentar la seguridad en la ciudad.

Los actos delictivos acatan a diversos factores como socioeconómico y cultural, donde la familia, la escuela, la sociedad y los medios de comunicación componen zonas de socialización de suma importancia; sin embargo, éstos no tienen una interconexión entre ambas, contribuyendo así a una frágil formación social.

La inseguridad compone en la actualidad una problemática social de primer orden, que requiere la necesidad de impulsar estrategias integrales para disminuir el índice delictivo, que afecta de forma habitual a la población.

b) Referencias teóricas de la relación criminalidad y espacio urbano

La relación criminalidad y espacio urbano lo han trabajado principalmente el campo de las ciencias sociales y ciencias de la conducta.

En este sentido uno de los grandes aportes teóricos de campo de las ciencias sociales como lo es Jacobs (1992), sustenta que la seguridad en el espacio urbano está relacionada directamente con el nivel de contacto y lazos de confianza que se puedan dar dentro de las sociedades en conjunto. La autora teoriza el término “ojos en la calle”, para abordar la definición de aquella característica del medio ambiente urbano de proveer la facilidad para que se realice el mecanismo de vigilancia natural por parte de la comunidad que habita el espacio urbano.

Por otro lado, y en el mismo campo de las ciencias sociales, Oscar Newman (1972), lleva a la práctica la ideología de Jacobs (*Ídem*), desde la representación de lo que él teorizo como “espacio defendible”. No obstante, Newman (*Ídem*), creó mucha polémica debido a que sus soluciones reforzaron las barreras entre vecinos con una clara distinción entre espacio público y privado.

Mientras que en el campo de las ciencias humanísticas y conductas como lo son Wilson & Kelling (1982), aportan la teoría de “las ventanas rotas”. Esta pretende explicar cómo a partir del desorden presentado en un barrio, se crea un ambiente que reduce el control informal y aumenta la delincuencia. Los indicadores físicos y sociales conllevan a una desorganización social, la cual provoca el aumento de ansiedad a las personas que pasan por estas zonas. La actividad normal en la calle se reduce y, con ello, la vigilancia y el control informal. Por lo tanto, aumentan las oportunidades para cometer un delito.

Por último, se encuentra la línea de movimiento basada en la teoría situacional del crimen que se sostiene en la estrategia CPTED (Crime Prevention Through Environmental Design). Esta teoría hace mención a que un medio ambiente bien diseñado reduciría los delitos de oportunidad y la percepción de miedo aumentando la cohesión social. En esta perspectiva, resulta primordial la experiencia del habitante como experto de su propia percepción de seguridad ambiental. Todas las líneas de pensamiento anteriormente nombradas tendrían un factor en común, el de la vigilancia

natural. Por vigilancia natural se entiende la habilidad de ver y ser visto y de sentir confianza en el espacio urbano, tanto por sus características físicas como por las personas que lo habitan.

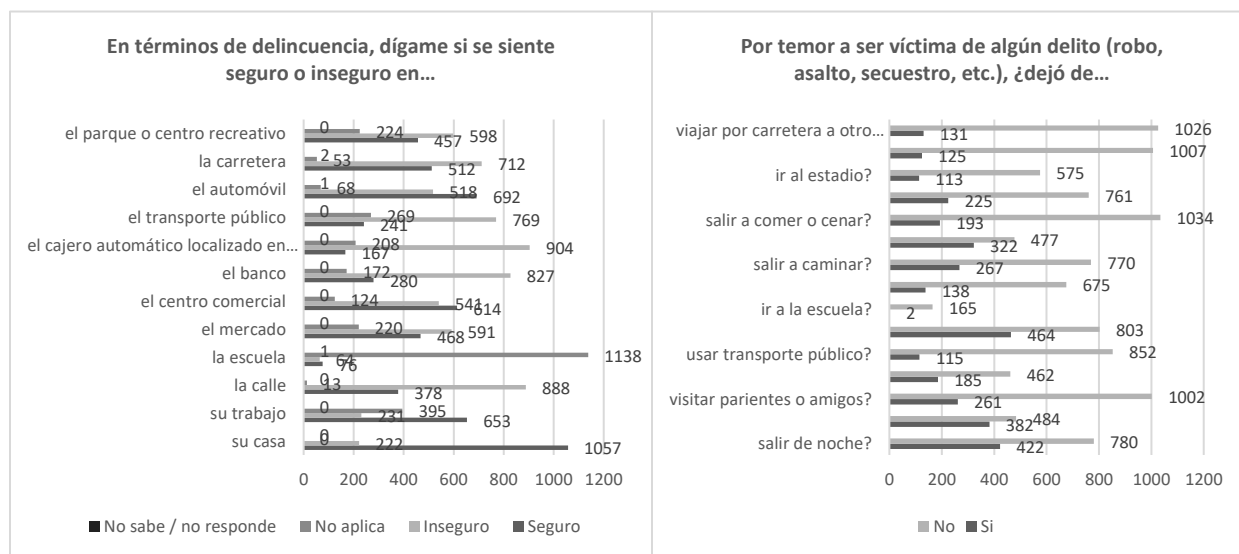
Análisis descriptivo de percepción de seguridad e incidencia delictiva en la ciudad de Culiacán

Dentro del análisis descriptivo se identificaron los resultados de las bases conceptuales y metodológicas en el desarrollo de la investigación documental y empírica, del estudio de caso en la ciudad de Culiacán, Sinaloa. Por lo que, este apartado se divide en dos: a) Resultados percepción de la seguridad en la ciudad de Culiacán y b) Resultados de la incidencia de los actos delictivos en la ciudad de Culiacán.

a) Percepción de la seguridad en la ciudad de Culiacán

Para el análisis de la problematización planteada de la relación criminalidad-espacio urbano en la ciudad de Culiacán, se consultó la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) del año 2019 de fuentes oficiales INEGI.

La percepción de inseguridad varía en función de las señales del delito que se están recibiendo por parte del ciudadano. Es necesario reflejar las deficiencias, pero también es importante reflejar el grado de repetición o intensidad de ocurrencia de las mismas y establecer niveles de intensidad en función de su grado de presencia. En este constructo se muestra las siguientes graficas para dar a conocer la percepción de la población en la ciudad de Culiacán.



Gráfica 1. Problemáticas percibidas en el espacio urbano. (Fuente: Elaboración con datos de la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) de INEGI 2019).

La percepción de inseguridad varía en función de las señales del delito que se están recibiendo por parte del ciudadano. Es necesario reflejar las deficiencias, pero también es importante reflejar el grado de repetición o intensidad de ocurrencia de las mismas y establecer niveles de intensidad en función de su grado de presencia.

La ciudad de Culiacán registra altos índices de percepción de inseguridad sobre algunas zonas determinadas del contexto urbano que empiezan a generar zonas de miedo e intranquilidad, transformándolas en zonas críticas, de cautela, que inclusive se pueden consolidar como áreas estratégicas donde la delincuencia, llega a cometer diversos delitos sobre la población.

b) Incidencia de los actos delictivos en la ciudad de Culiacán

Para el tratamiento del problema planteado de la relación criminalidad-espacio urbano en la ciudad de Culiacán, se realizó una consulta de los índices delictivos de esta ciudad a partir del 2010-2015 de fuentes oficialistas en la materia; para este constructo se interviene en sus respectivos análisis de la misma.

A partir del empleo del mapeo de los actos delictivos realizados en el territorio urbano y los modelos de análisis espacial, se logran localizar zonas críticas de distintos tamaños y en diversas escalas, a partir de los sitios puntuales críticos, hasta regiones críticas. No obstante, todas estas zonas críticas poseen una semejanza: en lo referente a su definición, son agrupaciones de actos delictivos o desorganización que se encuentran retiradas por zonas con muchos

menos delitos. Para comenzar el mapeo de los hechos delictivos en la ciudad de Culiacán, se trabajó a partir de dos clasificaciones del delito, estos por tipo común y federal referentes a los años 2010-2015, descritos a continuación:

Delitos federales: portación de arma de fuego sin licencia, ataques a las vías de comunicación, narcotráfico y otros delitos contra la salud, daños o robo al patrimonio arqueológico, artístico e histórico, delitos electorales y en materia de registro nacional de ciudadanos, delitos ambientales, contrabando, defraudación fiscal, reproducción ilegal de audio, videocasetes y programas de cómputo, robo a bienes de la nación, delitos en materia de derechos de autor, otros.

Delitos comunes: robo a transeúntes, robo de vehículo, robo a casa habitación, robo a camión repartidor, robo a negocio, lesiones, daño en propiedad ajena, cohecho, fraude, delitos sexuales, homicidio, corrupción de menores, lenocinio, abuso de autoridad, allanamiento de morada, falsificación de documentos, ataques a la paz pública, ultrajes a la moral pública, robo de ganado, otros.

Para tal efecto se exponen los efectos del empleo del mapeo de la incidencia delictiva en las imágenes 1 y 2, tal como se muestra a continuación.

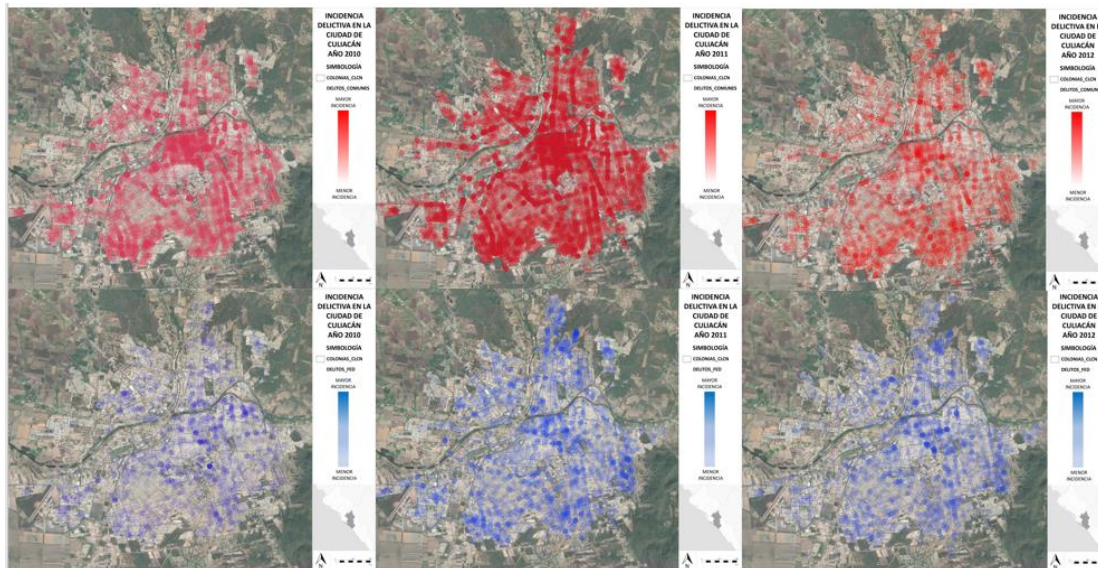


Imagen 1. Incidencia delictiva en el territorio urbano 2010-2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas delictivas de la Secretaría de Seguridad Pública de Sinaloa de los años del 2010 al 2015).

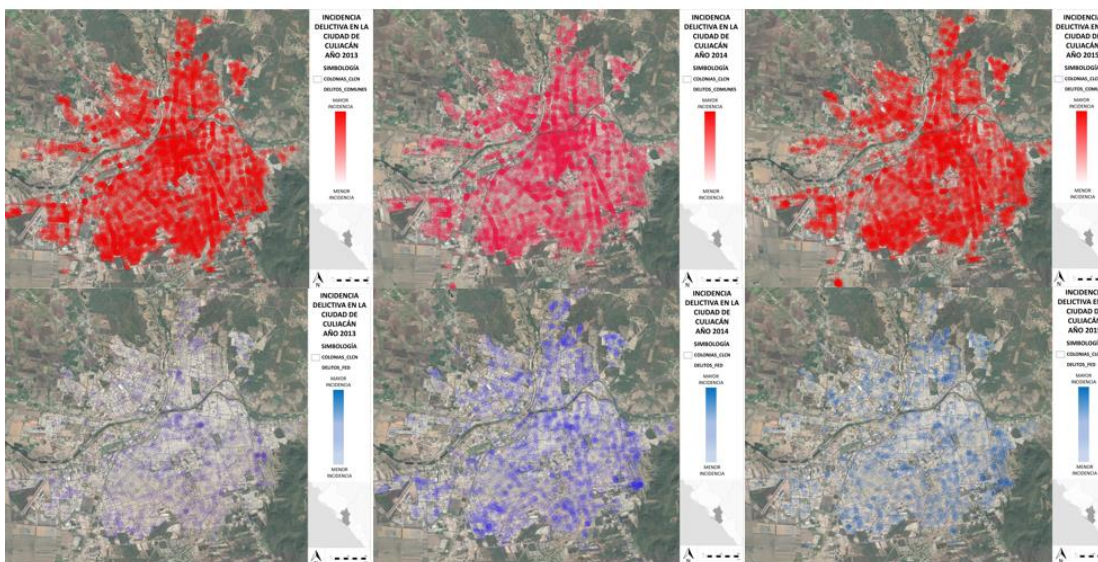


Imagen 2. Incidencia delictiva en el territorio urbano 2013-2015 (Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas delictivas de la Secretaría de Seguridad Pública de Sinaloa de los años del 2010 al 2015).

La imagen 1 y 2 respectivamente muestran que, la configuración espacial de la ciudad de Culiacán ha sido objeto de transformaciones permanentes como producto de las dinámicas delictivas y de delincuencia común presentes, en mayor o menor medida, que han incidido en el espacio observable a través de la generación de zonas críticas dados por la incidencia de delitos, elementos condicionantes de una fuerte violencia urbana presentes en la Ciudad.

Si esta se caracterizara a través de la ocurrencia de hechos delictivos, en la localidad se observa una gran variación referente a los años 2010-2015, de cierta caracterización como lo son los delitos federales o comunes.

La caracterización de esta configuración territorial da alusión a que los delitos no se distribuyen por azar o de forma aleatoria en cualquier zona, antes bien, existen diversos y variados elementos inmersos en el espacio urbano que acceden vincular y reunir los delitos dentro de una zona determinada.

Analizando el mapeo se observan puntos críticos delictivos en zonas punteadas. Señalando así un vínculo fuerte entre el delito y los espacios donde estos se generan y, por consiguiente, la importancia de la situación y la oportunidad en los delitos.

Comentarios finales

En la ciudad de Culiacán los grupos delictivos han buscado de diversas maneras configurar el territorio y para poder lograrlo, han desarrollado en la sociedad diversas formas o modos de delinquir, con los que han logrado hacer control en la población, ya que todas las personas y sociedades son territoriales y pueden ejercer alguna forma de territorialidad.

La inseguridad presente en la vida cotidiana ha fracturado las relaciones en las diferentes zonas sociales afectadas directamente. Con estas nuevas modificaciones de las estructuras de cada lugar, los espacios se ven cambiantes y los territorios dejan de ser el espacio que habita la población para convertirse en la posesión de los grupos delictivos. Por lo mencionado, es viable señalar que se presenta una desaparición del tejido social de los territorios, pero no de los espacios, los cuales permanecen a pesar de la reestructuración de su forma de vida.

Dentro de la investigación podemos marcar que los distintos enfoques teóricos que se han desarrollado y que pretenden exponer la seguridad y la incidencia delictiva, retoman primeramente el papel del espacio urbano.

Subsiguientemente se enfatiza la atención en los contextos de forma externos al autor delincuente y de la misma forma se analizan las condiciones del entorno que promueven la inseguridad. El enfoque teórico consolidó las bases de esta investigación, ya que contiene una correlación de forma directa con el territorio y por consiguiente con la planeación urbana.

La construcción de mapas sobre la ubicación de los delitos ofrece una perspectiva individual de lo que sería la geografía criminal, en tanto es posible identificar patrones, tendencias, vectores y recurrencias relacionadas con el espacio urbano, con las actividades que en él se desenvuelven. Así, en el caso de la ciudad de Culiacán, es evidente que se trata de una ciudad objeto de discusión territorial, derivado de ocurrencia delictiva como muestra de la presencia de actores ilícitos que irrumpen sus espacios y traen allí la concreción de sus acciones en términos de inseguridad.

Si bien, la ciudad de Culiacán, Sinaloa, presenta un alto índice delictivo, por ello es necesario implementar diversas estrategias de prevención. La investigación y la implementación de estrategias de planeación urbana para lograr entornos urbanos seguros el contexto urbano abren la posibilidad de poder desarrollar lineamientos de planeación urbana, como una alternativa y aporte a la seguridad desde la disciplina.

Referencia

- Córdova, N. (2011). *La narcocultura: Simbología de la transgresión, el poder y la muerte. Sinaloa y la "leyenda negra"*. Culiacán: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Jacobs, J. (1992). *Muerte y vida de las grandes ciudades*. Chicago: Capitan Swing.
- Newman, O. (1972). *Espacio Defendible*. Nueva York: Macmillan .
- Padilla, I. d. (2018). *Geografía de la violencia en Culiacán*. Culiacán: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Wilson, J., & Kelling, G. (1982). Ventanas Rotas. *The Atlantic Monthly*, 588-608.

ELABORACIÓN DE PROTOTIPO DIDÁCTICO PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE UTILIZANDO LA IMPRESIÓN 3D

Ing. Marlon Licona González¹, Dra. Margarita Galindo Mentle²,
Dr. Adolfo Quiroz Rodríguez³

Resumen—El artículo presentado a continuación muestra la importancia de buscar nuevos medios y hacer uso de la tecnología que está a nuestro alcance para poder solventar las necesidades existentes en los diferentes niveles educativos, en especial para aquellas que aún están en una etapa muy temprana en su desarrollo o en comunidades marginadas en las que el apoyo es poco o nulo y esto dificulta el aprendizaje del alumnado. De igual manera se abordará el uso del programa para impresión 3D, así como los parámetros, para que las personas interesadas en el tema tengan una idea y puedan llevar a cabo proyectos de este tipo.

Palabras clave—FDM (modelado por deposición fundida) BOP preventor, SLA (impresora de fabricación óptica), impresión 3D, modelado.

Introducción

En la actualidad la búsqueda de nuevos métodos para el aprendizaje ha ido creciendo conforme avanza la tecnología, sin embargo, no siempre se han explotado como es debido, un claro ejemplo de eso es la impresión 3D la cual no es nueva o novedosa ya que lleva al menos 10 años siendo accesible para la sociedad en general y más de 35 años desde su invención por el Ingeniero Charles W. Hull. De igual forma su aplicación en el rubro educativo no es nuevo, no se le ha dado la importancia y hay muchas escuelas de diferentes niveles que desconocen el alcance que puede llegar a tener esta tecnología o incluso desconocen la tecnología misma para mejorar los métodos de aprendizaje que llevan estancados desde hace varios años.

Los libros de texto desde hace muchos años han sido el primer instrumento tecnológico de enseñanza ya que en él se muestran imágenes que sirven como ejemplo para un mayor entendimiento (A. García., et al 1996). Lo que se quiere buscar con la impresión 3D no es solo que el alumno pueda observar mediante imágenes, si no también interactuar a través de algo tangible y de esa manera poder comprender mejor, ya sea un componente, una estructura, las partes que conforman alguna máquina, un mecanismo, etc.

La impresión 3D no solo se limita a un área en específico, sino que abarca más áreas que van desde la ingeniería, aérea de la salud, gastronomía, etc.

Para comprender más del tema debemos preguntarnos ¿Qué es la impresión 3D?, se le conoce también como fabricación aditiva y este es el nombre técnico más correcto que engloba todas las tecnologías de impresión 3D, se trata de la fabricación de objetos tridimensionales por aportación de material en vez de sustracción, se parte de un archivo digital (modelo 3D) y se utilizan diferentes procesos aditivos en los que se aplican capas sucesivas de material para crear un objeto tangible (A. Jorquera, 2016)

Para poder imprimir un objeto se necesitan las llamadas impresoras 3D y el software laminador, las impresoras más conocidas son las FDM (Fused Deposition Modelling) y existen en dos tipos, como son: cartesianas o delta. Su fácil uso, la economía de sus refacciones y el precio del material utilizado para la creación de las piezas, han llevado a esta tecnología a ser la preferida para muchos y por consiguiente a abaratado el precio de las impresoras y del material que puede ser PLA (poliácido láctico), ABS (acrilonitrilo butadieno estireno), TPU (poliuretano termoplástico), entre muchos.

Dependiendo de lo que se quiera crear, será el tipo de material a utilizar ya que cada uno de ellos tiene propiedades diferentes, se funden a distintas temperaturas y se trabajan a diferentes velocidades.

Otra de las máquinas utilizadas para la impresión de modelos 3D es la llamada impresora de resina SLA (Stereo Litography Apparatus) o impresora de fabricación óptica, ya que utiliza una resina fotosensible la cual se solidifica mediante haces de luz que genera la pantalla de la impresora, esta tecnología es más utilizada en la industria joyera

¹ El Ing. Marlon Licona González es Docente Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Xicoteppec de Juárez, Puebla. marlon.licona@utxicoteppec.edu.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Margarita Galindo Mentle es Docente Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Xicoteppec de Juárez, Puebla. margarita.galindo@utxicoteppec.edu.mx

³ El Dr. Adolfo Quiroz Rodríguez es Director de la Academia de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica de Xicoteppec de Juárez, Puebla. adolfo.quiroz@utxicoteppec.edu.mx

para la creación de moldes y también en odontología, su precio de estas máquinas es más elevado que las FDM y su principal limitante es el área de impresión hablando solamente de las más comerciales, al igual que la resina la cual tiene un precio mucho más elevado que el material utilizado por las impresoras FDM.

Descripción del Método

Software para el modelado de piezas

Existen en el mercado una gran variedad de software para el modelado de piezas, el escoger uno en específico dependerá de la persona y de los conocimientos que tenga con respecto al software escogido, en este caso el programa que se utilizó para el modelado de las piezas es SolidWorks, ya que es un software que regularmente utilizan las universidades para enseñar a los alumnos a diseñar aparte de AutoCAD. Para ejemplificar se mostrará un diseño de las partes que conforman un preventor de reventones, se escogió éste equipo debido a que en la universidad donde se labora se tiene la carrera de mantenimiento área petróleo la cual es relativamente nueva a diferencia de otras carreras y hay algunas carencias en cuanto a material didáctico en específico para la materia de Perforación de Pozos, donde el alumno tiene que conocer el estado mecánico de un pozo, el cómo está compuesto, los diámetros de las tuberías usadas y los equipos de superficie, en imágenes es más difícil tener una idea clara de los equipos usados y el cómo estos se arman conforme se avanza.

software laminador para impresión 3D

Elegir el adecuado software laminador para imprimir, es parte crucial del proceso ya que cada software tiene características y procesos que los diferencian entre sí, el software elegido para este proyecto es Simplify 3D, es el software con las características mas completas del mercado, es sencillo de usar e intuitivo y los resultados son favorables.

Configuración del software

Lo primero a tener en cuenta a la hora de hacer la configuración del software es saber que diámetro de boquilla utilizaremos, la boquilla más común es la de 0.4mm, pero también hay diámetros mayores y menores a esa medida, todo dependerá de lo que queramos hacer, a un diámetro menor si la pieza tiene detalles estos se notarán aún mejor, pero tardara más tiempo, mientras que a un diámetro mayor perderá calidad de detalles, pero la impresión de las piezas será más rápida. A continuación, se mostrarán ejemplos de las configuraciones utilizadas para la impresión de unos preventores. Se utilizó una boquilla de 0.4mm ya que las piezas no tienen detalles mayores, en su mayoría son circulares.

Los parámetros a configurar se muestran en la Tabla 1. Son 8 parámetros y cada uno juega un papel importante, de igual manera cada parámetro depende de alguno de los otros.

Extrusor	Capa	Adiciones	Relleno	Soporte	Temperatura	Enfriamiento	Velocidad
----------	------	-----------	---------	---------	-------------	--------------	-----------

Tabla 1. Parámetros de impresión

Se tomará como primera referencia una válvula de prueba, se configurarán sus parámetros y se mostrará el resultado final. Para seleccionar la pieza una vez tengamos abierto el programa, damos click en importar y buscamos la carpeta para ubicar el archivo o simplemente arrastramos el archivo de donde se encuentre y lo soltamos en el programa laminador, una vez soltado nos aparecerá la pieza como se muestra en la figura 1.

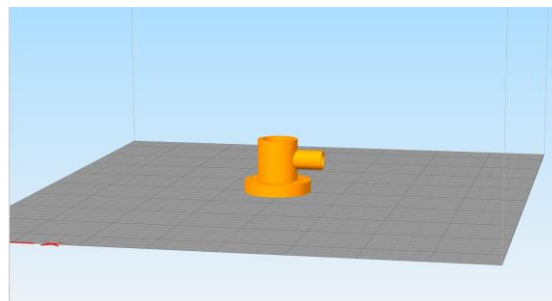


Figura 1. Válvula de prueba

Parámetros de impresión de válvula de prueba

Los valores de cada parámetro se muestran en la tabla 2, ingresar los valores correctos dependerán de la calibración de la maquina y del filamento a utilizar ya que cada marca maneja valores de temperatura diferente para su correcta fundición, los valores descritos en dicha tabla pueden varias de igual forma por el tipo de objeto a imprimir.

Extrusor	Diámetro de boquilla en mm	Velocidad de retracción en mm/s		Distancia de retracción en mm
	0.4 mm	65mm/s		3.40mm
Capa	Altura de capa en mm	Capas superiores	Capas inferiores	Cubiertas de contorno
	0.2 mm	3	3	3
Adiciones	Balsa			
Relleno	Rectilíneo			
Soporte	Si 50°			
Temperatura	Temperatura de extrusor en °C		Temperatura de cama en °C	
	190°C		60°C	
Enfriamiento	Si			
Velocidad	Velocidad de impresión en mm/s	Velocidad de contorno %	Velocidad de relleno %	Velocidad de soporte %
	50 mm/s	80%	100%	100%

Tabla 2. Parámetros de impresión de la primera pieza.

Parámetros personalizados a tener en cuenta

Cuando iniciamos usando el programa, este nos pide una serie de datos de la impresora y calcula los parámetros por default, así como hay algunos parámetros que conviene no modificar, hay otros a los que es necesario realizar algunas adecuaciones, explicaremos algunas de ellas a continuación.

Parámetro de Adición

El apartado de adiciones nos permite crear una balsa como se muestra en la figura 2, falda o borde como se ve en la figura 3; así como también pilares de preparación o un escudo de goteo, la opción mas utilizada es la balsa y es la que se usará ya que crea una capa de adherencia como se ve en la figura 2, esta capa está marcada de color rosa la cual permite que el modelo a imprimir no se despegue del área de impresión y las capas inferiores tengan mejor adherencia,

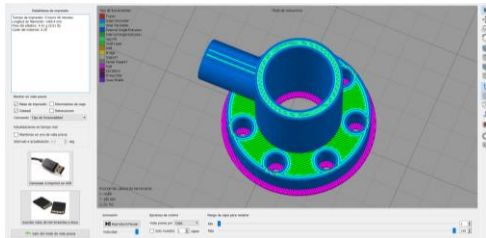


Figura 2. Pieza pegada a la balsa

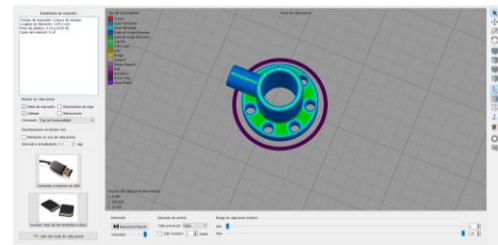


Figura 3. Creación de borde

Parámetro. Relleno

El parámetro de relleno nos permite elegir que tan solida se quiere la pieza y que forma de relleno se debe utilizar, hay algunas formas que llevan un mayor tiempo de impresión debido a la complejidad geométrica del relleno a utilizar, el mas adecuado para esta pieza y el mas utilizado es el rectilíneo como se muestra en la figura 4, también se muestra en la figura 5 otra forma de relleno llamada wiggles.

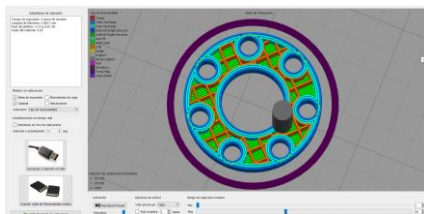


Figura 4. Relleno rectilíneo.

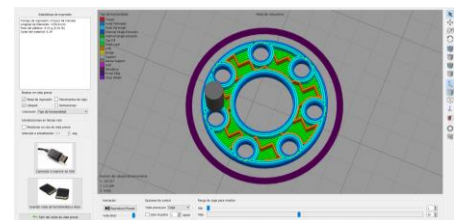


Figura 5. Relleno wiggles.

Parámetro de soporte.

Este parámetro se puede personalizar para poder elegir la manera correcta de colocar el soporte y a partir de que grado queremos que el agregue el soporte, en la figura 6 se muestra de color gris el soporte colocado para el tubo que sale del carrete principal

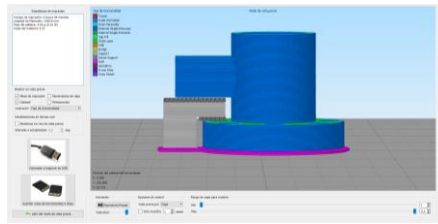


Figura 6. soporte

Resultados

Las piezas finales mostradas a continuación tuvieron un tiempo total estimado de 61 horas de impresión ya que se utilizaron diferentes parámetros de relleno. Estas piezas son las que se mostrarán a los alumnos para la realización de prácticas en aula, dichas piezas representan el armado de un bop preventivo para los alumnos de la academia de mantenimiento área petróleo; este tipo de modelo simplifica en gran medida el aprendizaje del alumnado ya que para ellos es un estímulo y a la vez algo didáctico que les dejaran un aprendizaje mas completo que el solo estar observando imágenes. En la tabla 3 se muestra el tiempo estimado de impresión de cada pieza, así como el porcentaje de relleno utilizado para cada una de ellas.

Nombre	Porcentaje de relleno	Tiempo estimado de impresión (horas)
cabezal con bridas para válvulas (figura7)	10%	6
Cabezal	10%	4
Carrete espaciador con válvulas de prueba (figura 8)	15%	10
Carrete espaciador (figura 9)	15%	4
Ram simple	15%	6
BOP (figura 10)	20%	15
Válvula de prueba (figura 11)	15%	4
Línea de flote (figura 12)	15%	4
Ram doble (figura 13)	15%	8

Tabla 3 tiempo estimado de impresión por pieza.

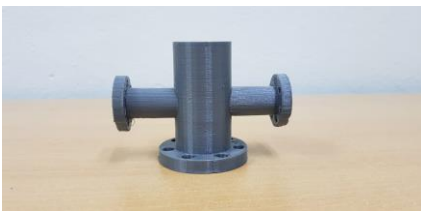


Figura 7. Cabezal con bridas para válvulas



Figura 8. Carrete espaciador con válvulas de prueba



Figura 9. Carrete espaciador

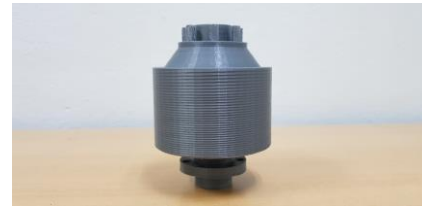


Figura 10. BOP

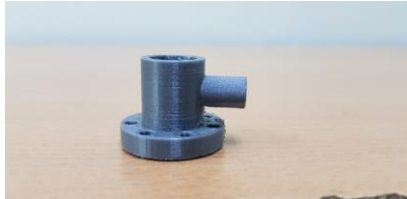


Figura 11. Válvula de prueba

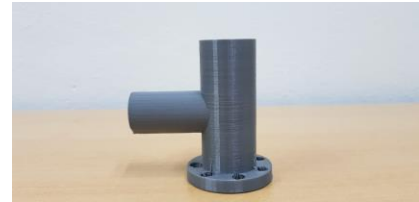


Figura 12. Línea de flote

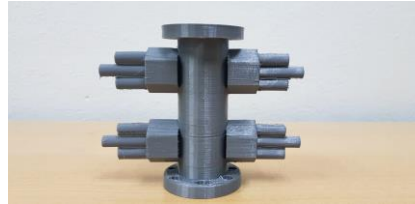


Figura 13. Ram doble

Comentarios finales

Este artículo no tiene como propósito el dar a conocer parámetros de impresión o servir como una guía para poder imprimir piezas, la verdadera finalidad de este artículo es que las personas que lean esto se sientan motivadas a buscar soluciones con la tecnología que hay al alcance. Como se puede observar en la figura 14, el modelo hecho por partes ya se encuentra armado, gracias a este modelo se hicieron prácticas de un correcto armado durante las etapas de perforación de un pozo, quedando más comprendido el tema por parte de los alumnos y motivando así la participación de los mismos e incrementando el interés para saber más acerca de la tecnología de impresión 3D. En esta ocasión solo se presentó un modelo que va encaminado directamente a beneficiar a alumnos de un área en específico; muchas universidades que están en pleno desarrollo tienen necesidades para las diferentes carreras que ofertan, para ejemplificar existen áreas de la salud en donde la impresión puede entrar para beneficiar a la carrera como por ejemplo la parte de prótesis, huesos y en este recalco que gracias a la tecnología 3D se pueden imprimir detalles exactos de los huesos, también se pueden crear férulas, entre muchas cosas más, en el área de la mecánica se pueden crear partes de un motor o incluso un motor completo que puede servir para alguna materia introductoria a la mecánica, en el área de mecatrónica se pueden realizar brazos robot para después programarlos, todo es cuestión de tener visión y buscar áreas de oportunidad, las impresoras han abaratado su precio; por lo que adquirir una máquina de este tipo no puede suponer un gasto excesivo por parte de una escuela de nivel superior, sin dejar de lado a las escuelas de nivel medio superior que tengan talleres de capacitación.



Figura 14. Modelo armado.

Conclusiones

Buscar nuevas maneras de enseñanza, así como soluciones a los problemas de infraestructura que tienen algunas escuelas sea del nivel que sea, es de vital importancia para el desarrollo óptimo del alumnado, debemos de tener siempre en mente que nosotros como docentes debemos dar el ejemplo, ser ingeniosos y buscar resolver problemas en pro de nuestra región, así mismo al hacer proyectos de este tipo involucrar al alumno en las fases de los proyectos en donde mejor se pueda desenvolver, cabe hacer mención que con proyectos como este se busca equipar de alguna manera a las escuelas que tienen necesidades de equipo, pero a su vez evitar la deserción por parte del alumno. La tecnología cada vez avanza más y es más accesible para el público en general, el alcance de estos proyectos es variado y con el tiempo seguirán creciendo, todo es cuestión de la visión y del compromiso que uno tenga para el beneficio de la comunidad e instituciones.

Referencias

Adam J.O “Fabricación Digital: introducción al modelado e impresión 3D” secretaria general técnica 2016 (en línea) consultado por internet el 19 de julio del 2020. Dirección de internet: <https://books.google.es/?hl=es>

A.G Valcárcel y F.J Tejedor “perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación” Narcea 1996.

LAS REDES SOCIALES Y SU INCIDENCIA EN LA ACELERACIÓN DE LA ERA VIRTUAL EN TIEMPOS DE PANDEMIA: UN ANALISIS A PARTIR DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR¹

Sonia Janneth Limas Suárez², Gloria Vargas Soracá³

Resumen—La revolución digital conduce a grandes transformaciones tecnológicas, surgen las redes sociales; las cuales se caracterizan por una dinámica de crecimiento en usuarios y un mayor posicionamiento entre la sociedad. A raíz de la pandemia por Covid-19 el acceso y uso de las redes sociales y del internet han aumentado producto del confinamiento social, lo que ha conducido a acelerar la era de la virtualización permeando en el escenario educativo. El artículo presenta un análisis de las redes sociales en la educación superior y su incidencia en la aceleración de la era virtual como consecuencia de la pandemia. Finalmente, las redes sociales representan una alternativa para el impulso y el desarrollo de las actividades académicas en la educación superior; han tenido una marcada aceptación y fascinación de los usuarios lo que las convierte en un aliado estratégico como herramienta de interacción, comunicación y búsqueda de información para el desarrollo de los procesos educativos.

Palabras clave—redes sociales, educación superior, virtualización, proceso educativo, pandemia.

Introducción

La revolución tecnológica del siglo XXI, ha traspasado todos los sectores de la sociedad; en educación ha trascendido en nuevos escenarios de formación, innovando en nuevos “roles, ambientes y medios educativos modernizando el sector” (Limas Suárez, Jaimés Reyes, & Salazar Araujo, 2018). Ante el auge de una nueva era de avances y transformaciones se generen cambios que conducen a nuevas metodologías y formas de enseñanza aprendizaje independientemente del nivel de formación (Chacón Díaz & Limas Suárez, 2019), lo que incrementa el uso de medios tecnológicos que impulsan el auge de la virtualidad para el desarrollo de los procesos educativos.

En educación, la virtualidad no solo es una metodología de enseñanza aprendizaje, también es el resultado de los avances tecnológicos incorporados en los procesos educativos y de formación; representa una nueva alternativa de formación y actualización de profesionales y además, permite enriquecer y fortalecer los procesos educativos y de formación.

Bajo este panorama surgen las redes sociales conocidas también como las plataformas web 2.0, se constituyen en herramientas que son utilizadas como canal de interacción y de comunicación. En el contexto educativo, son herramientas que se utilizan de apoyo en los procesos académicos, con el fin de facilitar la interacción, la comunicación y la búsqueda de información para el desarrollo de los procesos educativos.

Actualmente, ante la crisis de salud pública por pandemia de Covid-19, las universidades afrontan una nueva realidad, esto ha llevado a asumir grandes retos y desafíos ante la necesidad de cambio a gran velocidad encontrando en la tecnología un gran aliado, al adaptar los procesos educativos a las necesidades actuales del momento y reinventarse a fin de encontrar oportunidades para el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje ante las medidas de confinamiento impartidas por el gobierno nacional para evitar la propagación y el contagio del virus; lo que ha repercutido en incorporar la tecnología en los procesos educativos acelerando la era de la virtualidad.

Descripción del Método

La presente investigación es de carácter descriptivo, su propósito es analizar las redes sociales en la educación superior y su incidencia en la aceleración de la era virtual como consecuencia de la pandemia. Corresponde a un estudio documental e investigativo. El artículo presenta la siguiente estructura, una fundamentación teórica; posterior a esto, se presenta la era virtual y su aceleración en la Educación Superior,

¹ Este artículo es el resultado de la actividad investigativa a partir del proyecto de investigación “Caracterización de las redes sociales como innovación estratégica en el proceso de formación académica, FESAD – UPTC”.

² Ph.D (c) Sonia Janneth Limas Suárez es docente investigadora de la Escuela de Ciencias Administrativas y Económicas – Facultad de Estudios a Distancia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo Electrónico: sonia.limas@uptc.edu.co

³ Mg (c) Gloria Vargas Soracá es docente investigadora de la Escuela de Ciencias Administrativas y Económicas – Facultad de Estudios a Distancia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo Electrónico: gloria.vargas02@uptc.edu.co

posteriormente, las redes sociales en la educación superior y su incidencia en la aceleración de la era virtual y finalmente, se plantean unas conclusiones.

Marco Teórico

En términos teóricos, por redes sociales se citan los siguientes aportes. Para Obeso (2020) las redes sociales son “el conjunto de usuarios que se encuentran en un entorno virtual, convirtiéndose en sitios web conformados por comunidades de personas que tienen cosas en común, facilitando la comunicación y el intercambio de información”. Entre tanto, Marín Díaz & Cabero Almenara (2019) señalan que son herramientas utilizadas en la sociedad del conocimiento; en educación, son incorporadas no solo para tareas administrativas y de información a las familias, sino también los docentes las usan como herramientas e instrumentos para transmitir información y crear entornos de trabajo colaborativos. Por su parte, Ramos Companioni, Cruz Cruz, & Reyes Baños (2017) afirman que las redes sociales han marcado su impacto en la era moderna, son espacios para interactuar y para comunicarse donde pueden crear un nuevo mundo en el entorno virtual. Lo común encontrado en estas definiciones, es la incorporación de las redes sociales en espacios educativos y de formación, no sólo como medio de comunicación y de intercambio de información sino además, como herramientas que favorecen el desarrollo de otras metodologías y ambientes de aprendizaje irrumpiendo en entornos virtuales.

La era virtual y su aceleración en la Educación Superior

La era virtual conlleva a profundos cambios y transformaciones. Ante los avances tecnológicos propios del siglo XXI, el desarrollo tecnológico permea el escenario educativo mediante la incursión de nuevos escenarios de formación, integrando nuevas tecnologías y herramientas que no solo enriquecen y fortalecen los procesos educativos, sino además facilitan, dinamizan y potencializan los procesos educativos en la Educación Superior (ver figura 1). Esto ha conducido a que las Universidades innoven e incursionen en entornos virtuales para adelantar los procesos académicos y de formación que mejor respondan a las dinámicas contemporáneas.

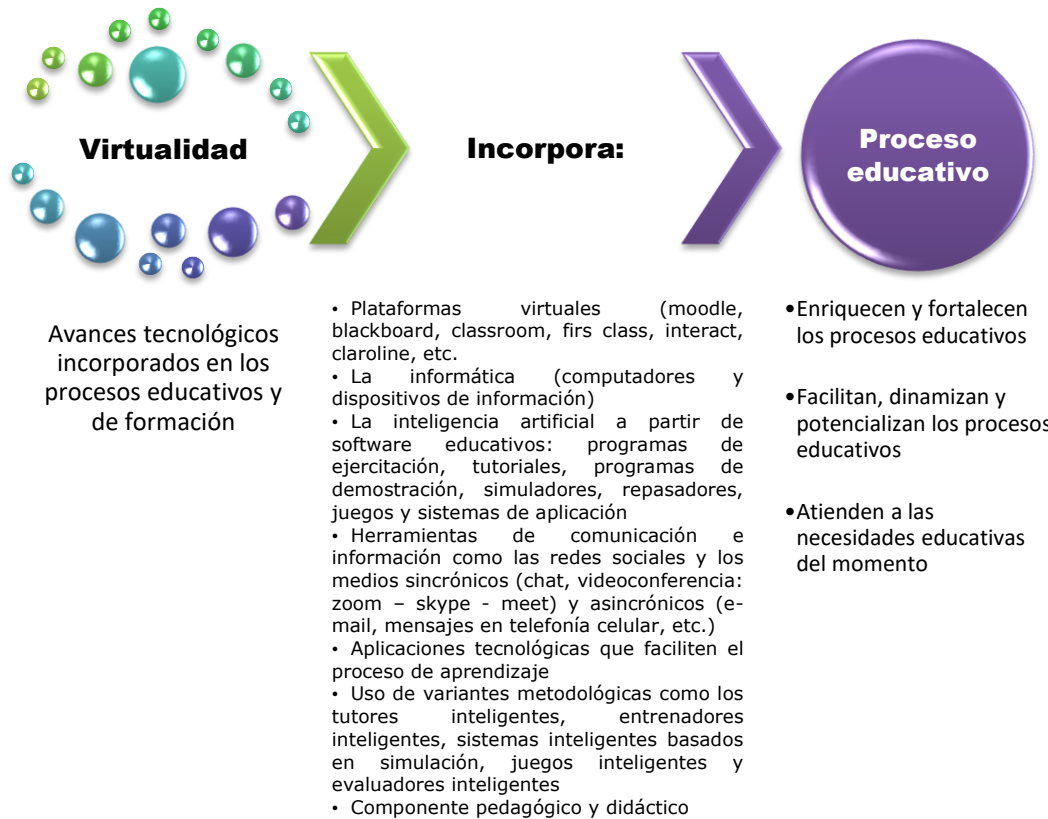


Figura 1. Contexto de la virtualidad en la educación superior

La virtualidad en la educación superior no es nueva, surge en el siglo XX y hace referencia a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC operativizadas mediante plataformas

virtuales (moodle, blackboard, classroom, firs class, interact, claroline, etc. (Chacón Díaz & Limas Suárez, 2019), la informática, la inteligencia artificial a partir de software educativos como los “programas de ejercitación, tutoriales, programas de demostración, simuladores, repasadores, juegos y sistemas de aplicación” (León Espinosa & García Valdivia , 2008) en los procesos educativos. Asimismo, se hace uso de variantes metodológicas como “los tutores inteligentes, entrenadores inteligentes, sistemas inteligentes basados en simulación, juegos inteligentes y evaluadores inteligentes” (León Espinosa & García Valdivia , 2008). Además, incorpora “herramientas de comunicación e información como las redes sociales y los medios sincrónicos (chat, videoconferencia: zoom – skype - meet) y asincrónicos (e-mail, mensajes en telefonía celular, etc.), así como aplicaciones tecnológicas que faciliten el proceso de aprendizaje” (Limas Suárez, 2020).

En la actualidad, con la crisis de salud pública por pandemia de COVID-19, las universidades han tenido que enfrentar una nueva realidad, la forma como tradicionalmente venían desarrollando los procesos académicos ya no era posible ante las medidas adoptadas en el país para evitar el contagio y la propagación del virus cerrando el sistema educativo y evitando la asistencia presencial de los estudiantes a las aulas, lo que las llevo a asumir grandes retos y desafíos ante la necesidad de cambio a gran velocidad en los procesos educativos, encontrando en la tecnología un gran aliado. Ante esta situación, fue necesario incursionar en procesos de creatividad e innovación para dar continuidad con el proceso educativo, apuntando e incorporando la virtualidad, entendida como la incorporación de la tecnología para el desarrollo de los procesos educativos y de formación.

En consecuencia, docentes y estudiantes se encuentran ya no de manera presencial para el caso de programas presenciales, sino a través de plataformas virtuales para dictar y recibir las clases, se pasa de las aulas tradicionales a las aulas virtuales alternativas, anteriormente no usadas ni incorporadas en los procesos académicos específicamente en programa presenciales; de esta manera, los procesos de formación se caracterizan por la utilización de tecnologías y la interacción directa entre el profesor del curso con sus estudiantes mediante el computador conectado a una red de internet, operando bajo un contexto de formación desde la educación virtual o educación en línea. En este sentido, las universidades han tenido que replantear metodologías e incursionar en nuevas tecnologías a través de plataformas virtuales, herramientas digitales y aplicaciones tecnológicas con el fin de responder y atender a las necesidades educativas del momento.

Por otra parte, las universidades han tenido que innovar para continuar con la operatividad de sus procesos como consecuencia de la pandemia mundial, incorporando herramientas tecnológicas y la virtualización en el desarrollo de las actividades (Limas Suárez, 2020). Por ejemplo, para el pago de matrículas y demás trámites académicos mediante el uso de pago on-line y pasarelas de pago electrónico por internet, para eventos académicos mediante congresos o seminarios virtuales y webinar por video conferencia en la aplicación de zoom, YouTube, etc.; para encuentros con docentes, estudiantes y demás comunidad educativa a través de reuniones virtuales mediante video conferencia por plataforma zoom, google meet, o skype etc.; para el proceso de grados mediante video en YouTube; se implementa el teletrabajo como forma de organización laboral, entre otros.

De esta manera, las nuevas dinámicas han conducido a que se acelere la era de la virtualización, no solo en el ámbito educativo y específicamente en la educación superior (ver figura 1), sino también en los demás sectores de la economía del país, anteriormente con un desarrollo pausado para el caso de la educación superior en Colombia. Esta dinámica ha conducido a que se viva una nueva era, la de la virtualización; mediante un proceso de adaptación rápido y acelerado, que da paso a que se desarrolle nuevas competencias, habilidades y destrezas de tipo tecnológico, actitudinal y procedimental en la Universidades del país.

La virtualidad se ha convertido en todo un reto para las universidades del país, y al mismo tiempo representa una oportunidad en la operatividad educativa. Ante este panorama, ha sido necesario la implementación de estrategias pedagógicas y tecnológicas que mejor ayuden para afrontar esta crisis y poder dar continuidad con los procesos académicos producto de una pandemia que no estaba planificada a ningún nivel y que, ha implicado toda una revolución tecnológica acelerando la era de la virtualización en la educación superior.

Según la Asociación Colombiana de Universidades – ASCUN (2020), sostiene que la crisis de salud pública registrada por pandemia de COVID-19 en el país, deja como evidencia que la educación debe estar preparada para migrar hacia la virtualidad; por tanto, se debe fortalecer y reforzar la virtualidad en la educación con el fin de que fenómenos como la pandemia no afecten los procesos académicos en los estudiantes como está sucediendo actualmente. Igualmente, afirma que la educación virtual “no solo es decisiva en el desarrollo de las habilidades que un profesional necesita en plena Cuarta Revolución Industrial, sino que además, es una forma innovadora de afrontar coyunturas tan impredecibles como la que estamos atravesando” (ASCUN, 2020) en el momento.

Por último, la educación virtual del siglo XXI se direcciona hacia la alta calidad mediante la incorporación de materiales y la utilización apropiada de tecnologías de vanguardia representado en la innovación de aprendizajes (Limas Suárez, 2019); y conjuntamente, en “la preparación para la competitividad que exige la internacionalización

de la educación superior y la movilidad profesional” (Garduño Vera, 2006, pág. 189). Los retos siguen siendo arduos, pero acordes a la innovación y el desarrollo tecnológico de la época a disposición de la educación superior.

Las redes sociales en la educación superior y su incidencia en la aceleración de la era virtual

La era virtual conlleva a profundos cambios y transformaciones, una de ellas es la incursión de las redes sociales. Aparecen desde comienzos del siglo XXI, se caracterizan por ofrecer plataformas eficientes y fáciles de usar (Brito-Rhor, 2020). En la educación superior, cobran protagonismo cuando se incorporan como herramientas de apoyo en espacios educativos y de formación, no sólo como medio de comunicación y de intercambio de información sino además, como herramientas que favorecen el desarrollo de otras metodologías y ambientes de aprendizaje irrumpiendo en entornos virtuales.

En la actualidad, las redes sociales han contribuido en la aceleración de la era virtual, esta situación se evidencia a partir del aumento en el uso de la tecnología y de las herramientas digitales en la educación superior, en donde éstas hacen parte. Lo anterior, movido por una pandemia que afecta a la población estudiantil a nivel mundial, lo que impulso que las redes sociales tomarán mayor posicionamiento al encontrar en ellas, los recursos apropiados que complementen el desarrollo de las actividades académicas en periodo de confinamiento social; al tiempo, representan una nueva alternativa para dar continuidad en la operatividad de los procesos académicos ante el cierre temporal del sistema educativo (no actividad presencial) como medida para controlar la expansión del virus, y atender de manera eficaz los procesos educativos ante la crisis de salud pública actual.

Como consecuencia de la pandemia por Covid-19 bastantes cambios se han generado en el funcionamiento y la dinámica educacional. Esta situación ha conducido a que el uso y acceso a las redes sociales por parte de los estudiantes universitarios se incremente, movidos por la necesidad del momento, que hace que acudan a estas herramientas como apoyo para el desarrollo de los procesos académicos adelantados actualmente de manera virtual.

Dada esta situación, las redes sociales han tenido una importante aceptación no solo entre los estudiantes, sino también en las instituciones de educación superior por la facilidad en su uso, la acequibilidad a las mismas y los beneficios que representan como apoyo en el desarrollo de los procesos educativos. Es importante contar con las mismas, no solo como canal de comunicación, sino además como herramienta de interacción y búsqueda de información para el desarrollo de las actividades académicas (ver figura 2).



Como canal de comunicación, las redes sociales permiten:

- La comunicación y la interacción instantánea entre el docente y sus estudiantes
- El intercambio y la difusión de la información entre docentes y estudiantes
- Crear vínculos cercanos a partir de interés en común del curso
- La creación de comunidades académicas
- La conexión con grupos de interés (estudiantes, docentes, administrativos, etc.)
- Mantener un contacto mutuo y de forma directa (docente/estudiantes, entre estudiantes)
- Generar un contacto directo y personalizado entre docentes y sus estudiantes
- Contar con un nuevo canal de comunicación alternativo en el entorno educativo



Como herramienta de apoyo en los procesos académicos, las redes sociales permiten:

- Compartir anuncios, publicaciones e información para el desarrollo de las actividades académicas
- Buscar información para el desarrollo de actividades académicas
- Indagar por información para nuevo conocimientos
- Generar nuevo conocimiento y compartirlo
- La operatividad como canal de interacción y búsqueda de información
- Implementar estrategias pedagógicas de uso y acceso

Figura 2. Contexto de las redes sociales en la Educación Superior.
Fuente. Imágenes obtenidas de www.gettyimages.es

Por otra parte, en estudios realizados muestran que las redes sociales no solo dinamizan y enriquecen los procesos de formación (ver figura 3), sino además se han convertido en un aliado innovador y estratégico frente a los procesos de formación en la educación superior, lo que favorece la motivación y el interés de los estudiantes y docentes en su uso, con el fin de que se facilite y se fortalezca el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Estas dinámicas han impulsado que las redes sociales tomen cada día más fuerza y presencia en las universidades, en donde se cuenta con una población estudiantil activa y participativa en el acceso y uso de estas herramientas, lo que permite cambios en los métodos de enseñanza-aprendizaje impulsando aún más la virtualidad donde éstas forman parte del proceso.

A nivel mundial, las redes sociales más usadas son Facebook, YouTube, Instagram, TikTok, Twitter, Pinterest, LinkedIn; y en mensajería instantánea WhatsApp, Messenger y Wechat; según el reporte anual Global Digital Report (We are social, 2020) (Limas Suárez, Vargas Soracá, & Salazar Araujo, 2019). En América Latina predomina Facebook, Whatsapp, YouTube y Twitter de acuerdo con el informe Digital News Report (Newman, Fletcher, Kalogeropoulos, & Kleis Nielsen, 2019). Algunas redes sociales utilizadas en el entorno educativo son (ver figura 2):

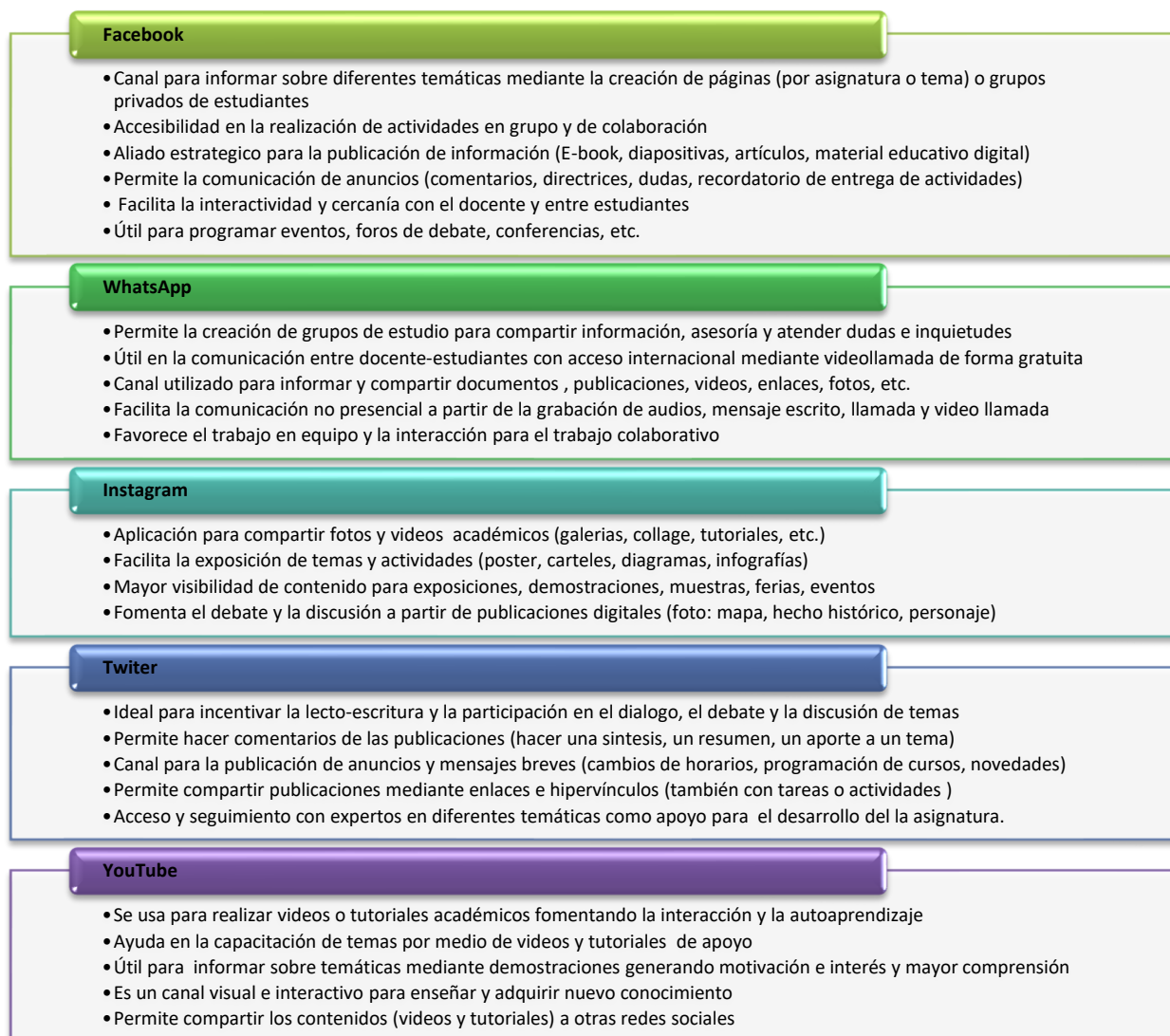


Figura 3. Aplicabilidad de las redes sociales en la educación superior

De esta manera, las redes sociales representan un aliado estratégico en la educación superior, a partir de la innovación en el uso de las mismas como apoyo en los procesos académicos en el entorno digital. Representan una

espléndida oportunidad para facilitar el aprendizaje, la formación profesional y la educación en los estudiantes, de ahí la importancia en la incorporación de las mismas en el entorno universitario.

Conclusiones

Las grandes enseñanzas que deja esta pandemia por Covid-19 en la educación superior, definitivamente es incorporar la tecnología digital en los procesos académicos a partir de la innovación en nuevas metodología, recursos y herramientas en pro de fortalecer los procesos educativos y la calidad en la educación; no se puede mantener un sistema educativo pensando en el siglo pasado. La revolución tecnológica del siglo XXI conduce a grandes transformaciones, y la educación superior no es la excepción, pone a su servicio tecnologías digitales como las plataformas virtuales y las redes sociales, entre otras, encontrando nuevas formas de enseñar y aprender con innovación y calidad a fin de responder y atender las necesidades educativas del momento. El aumento en el uso de estas tecnologías en tiempos de pandemia, ha conducido a acelerar la era de la virtualización en la Educación Superior.

Referencias

- ASCUN. (2020). Virtualidad, un antídoto de la educación en tiempos de coronavirus. *Asociación Colombiana de Universidades - ASCUN*. Obtenido de <https://www.ascun.org.co/noticias/detalle/virtualidad-un-antidoto-de-la-educacion-en-tiempos-de-coronavirus-273>
- Brito-Rhor, M. D. (11 de mayo de 2020). *Las redes sociales en tiempos de Covid19. Sección noticias. Universidad San Francisco de Quito*. Obtenido de <https://noticias.usfq.edu.ec/2020/05/las-redes-sociales-en-tiempos-de-covid19.html>
- Chacón Díaz, L. F., & Limas Suárez, S. J. (2019). Los cursos virtuales orientados por competencias, una mirada hacia la pertinencia e innovación educativa y tecnológica del siglo XXI. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação(E20)*, 113-125. Obtenido de <https://search.proquest.com/openview/24835c788dbfae06c71df3c751073ea3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Garduño Vera, R. (julio-diciembre de 2006). Objetos de aprendizaje en la educación virtual: una aproximación en bibliotecología. *Revista Investigación Bibliotecológica. Universidad Nacional Autónoma de México*, 20(41), 161-194.
- León Espinosa, M., & García Valdivia, Z. (2008). La Inteligencia Artificial en la Informática Educativa. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 5(10), 11-18.
- Limas Suárez, S. J. (2019). Los Objetos Virtuales de Aprendizaje - OVA en la Educación Superior como estrategia formativa en la era digital. Una experiencia a partir del curso Introducción a la Administración. En Universidad de Alcalá, & Universidad Nacional de Córdoba, *ATICA 2019: Aplicaciones de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas* (págs. 286-293). España: Universidad de Alcalá. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1t5idBn-I0Hyqlv1VwukpnUKVIE-NLJGp/view>
- Limas Suárez, S. J. (2020). Las redes sociales como estrategia a partir de la innovación en las empresas. *Congreso Iberoamericano de Computación para el Desarrollo - COMPDES2020* (págs. 277-286). Quetzaltenango, Guatemala: Servicio de Publicaciones. Obtenido de <http://www.compdes.org/congreso/archivos/LibroCOMPDES2020.pdf>
- Limas Suárez, S. J., & Jaimes Reyes, A. M. (marzo de 2017). Impacto de la educación virtual en los estudiantes del programa Administración Comercial y Financiera de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. *Aplicación del Saber: Casos y Experiencias*, 3, 3424-3429.
- Limas Suárez, S. J., Jaimes Reyes, A. M., & Salazar Araujo, E. J. (2018). La educación virtual en los programas de educación superior en el área de administración, Colombia - 2018. En A. Journals, *Compendio de Investigación* (págs. 1337-1343). Chetumal, México: Academia Journals.
- Limas Suárez, S. J., Vargas Soracá, G., & Salazar Araujo, E. J. (2019). La comunicación corporativa y su influencia a través de la publicidad digital. Un estudio en productos de la línea cosmética y cuidado corporal en el departamento de Boyacá (Colombia). *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, E20*, 126-138. Obtenido de <http://www.risti.xyz/issues/ristie20.pdf>
- Marín Díaz, V., & Cabero Almenara, J. (2019). Las redes sociales en educación: desde la innovación a la investigación educativa. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 25-33. Obtenido de <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/24248/19893>
- Newman, N., Fletcher, R., Kalogeropoulos, A., & Kleis Nielsen, R. (2019). *Digital News Report 2019*. Universidad de Oxford: Reuters Institute for the Study of Journalis.
- Obeso, P. (marzo de 2020). *Redes sociales: qué son, cómo funcionan, qué tipos existen y cómo influyen en las estrategias de Marketing*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/que-son-las-redes-sociales/>
- Ramos Companioni, H., Cruz Cruz, Y., & Reyes Baños, R. (marzo de 2017). *Las redes sociales. Impacto en la sociedad moderna*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/314278102_Las_redes_sociales_Impacto_en_la_sociedad_moderna
- We are social. (2020). *Digital 2020. Global Digital Overview*. Hootsuite: We are social. Obtenido de <https://wearesocial.com/digital-2020>

Notas Biográficas

La **Ph.D (c) Sonia Janneth Limas Suárez**, adelanta estudios de Doctorado en Administración de Negocios; asimismo, es Magister en Administración de Empresas, Especialista en Alta Gerencia en Mercadotecnia, Administradora de Empresas. Actualmente es docente investigadora de la Escuela de Ciencias Administrativas y Económicas – Facultad de Estudios a Distancia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Autora de varios textos universitarios y material educativo digital.

La **Mg (c) Gloria Vargas Soracá**, adelanta estudios de Maestría en Gestión y Gerencia de Marketing, Especialista en Gestión para el desarrollo empresarial, Administradora de Empresas. Actualmente es docente investigadora de la Facultad de Estudios a Distancia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC.

Formación docente dentro de la licenciatura en gastronomía

L.G. Julio César Lira García¹, Dra. Lydia Raesfeld²

Resumen—El objetivo del siguiente trabajo es presentar una investigación documentada de la importancia de que exista una formación docente en la Licenciatura en Gastronomía, reconociendo como un área de oportunidad para su estudio, con el objeto de poder enriquecer y dar la importancia a la disciplina, mostrando un enfoque donde el capacitar en esta área ayuda a una mejora en el canal de aprendizaje teniendo un mayor entendimiento de los conocimientos, dotándose de estrategias de enseñanza que brindaran una mejora considerable en su desenvolvimiento en el aula para con los alumnos.

Palabras clave— Formación docente, gastronomía, educación superior.

Abstract— *The objective of the next paper is to present a documental investigation to expose the importance of teacher training, specifically in the Gastronomy Licenciature, reconaicing it like an opportunity area for next studies, with the purpose of enrich and give the importance of this discipline, evincing training as an helping area in learning having more understanding of knowledge, give teaching strategies that guaranties a better development inside the classrooms especially in students.*

Key words— teaching training, gastronomy, higher education

Introducción

“No puedes tener una influencia de la cocina de un país si no la entiendes. Y para entenderla, tienes que estudiarla.”

Ferran Adrià

En las últimas décadas la gastronomía ha pasado de ser un fenómeno social donde solo se conocía los platillos y bebidas típicas para compartir momentos con familiares o amigos en viajes o recorridos, los cocineros se formaban en los fogones haciéndose diestros en la práctica mismos que instruían a los nuevos aprendices del oficio bajo sus experiencias, pero sin una guía en las estrategias de enseñanza (Fagorindustrial, 2016), se volvía un ciclo repetitivo en la enseñanza donde solo se empleaba la experiencia sin entender el contexto o las dificultades que esto podría tener en las diferentes personas.

En 1891 se inicia la Escuela Profesional de cocina y ciencias alimentarias en Paris para la formación de personas capacitadas que laboraran en el ámbito restaurantero o bien en el servicio doméstico, personas celebres de la época como Anguste Escoffier enseñaban a través de lo aprendido en la vida laboral que habían tenido, dicha escuela eran exclusivas del género masculino y cierra sus puertas 14 meses posteriores por problemas con el estado; consecutivamente con esta iniciativa en 1893 inicia École Hôteliere de Laussane en Suiza donde se comienza a formar profesionistas especializados en la Hostelería (Fagorindustrial, 2016).

Durante el siglo XIX las escuelas de cocina se ajustaban a tres modelos: cocina para chefs de restauración, escuelas para formar al servicio doméstico y escuelas destinadas a las amas de casa (Fagorindustrial, 2016) donde la formación de los docentes era nula, en el siglo XX la educación gastronomía comenzó a evolucionar para convertirse en centros de formación profesional y superior o escuelas de cocina de prestigio con profesionales de la gastronomía enfocados en la enseñanza teórico-practica de la profesión.

El tema de la enseñanza de la Gastronomía no parece ser relevante por considerarse un tema de comida porque se encuentra asociado a un acto meramente social y biológico; sin embargo, la disciplina se ha enriquecido con el análisis y la interpretación de las estructuras de lo cotidiano. Se ha demostrado que la idea de vivir es algo más que nutrir el organismo y que la comida no es exclusiva para sobrevivir, sino para construirnos como sociedad y perpetuarnos para futuras generaciones (Nuñez, 2002).

Los docentes de gastronomía tienen un gran peso en la enseñanza y formación de los estudiantes ya que deben de comprender su desarrollo profesional, Yánez (2017, pp. 6) enfatiza que “solo con el talento humano y el conocimiento se podrá crear riqueza”, donde un modelo educativo con la visión de formar personas no sólo se basa

¹ Licenciado en Gastronomía Julio César Lira García, estudiante de la Especialidad en Docencia en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Juliolg900523@gmail.com

² Doctora Lydia Raesfeld, Docente en la Especialidad en Docencia en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

en la transferencia de contenidos, sino más bien se deben sentar las bases en desarrollar al futuro profesional con el perfil necesario para las condiciones que exige el campo laboral (Yáñez, 2017).

Teniendo en cuenta que los docentes de gastronomía basan su enseñanza en el conjunto de experiencias obtenidas a lo largo de vida escolar como estudiantes en los diferentes niveles de formación, siendo así, esto incide en el desarrollo de estrategias de acción cuando no existen otros referentes con mayor validez que puedan legitimar la actuación de los estudiantes en el proceso de formación docente.

Por ello el presente trabajo se enfocará en la formación docente en gastronomía a través de un estudio comparativo en diferentes universidades donde se pretende identificar las estrategias empleadas en la asignatura de coctelería, teniendo como fin el correcto entendimiento en la ruta de la enseñanza-aprendizaje contemplando las dificultades que existen en el contexto del alumnado y poder intervenir en la mejora del entendimiento de lo enseñado.

Desarrollo

Formación Docente de Educación Superior

Existe la vocación del docente que se define como un conjunto de intereses, necesidades, aptitudes y circunstancias personales donde al combinarse hacen que el sujeto se sienta atraído hacia una profesión que conlleva una forma de vida. Los docentes no se definen por su actividad sino por el sentido que da a ella.

Para su concepción del docente se basa en verlo como un transmisor de conocimientos mientras que el alumno funge como un receptor; en la actualidad esto se estudian bajo procesos mucho más complejos de tutela y orientación, acordes a las exigencias de las instituciones (González y González, 2007; López, González y Velasco, 2013).

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2010) los docentes forman parte del recurso más importante de los países, a través de la trayectoria de enseñanza que se tiene desde la educación básica hasta la educación superior, la presencia de un docente calificado y motivador es esencial para un aprendizaje eficaz.

La Educación Superior enfrenta a grandes desafíos en mundo cambiante, en la cual revisar las tareas que se relacionen con las necesidades de la sociedad en materia de aprendizaje y enseñanza, un punto clave es destacar las tareas de las universidades, donde capacitar en la formación pedagógica a los docentes contribuirá en una mejora en la preparación de los egresados universitarios y evitar una deserción o pérdida de motivación (Cáceres, 2013)

La mejora cualitativa del proceso de enseñanza conduce necesariamente por la transformación del pensamiento y de los sentimientos de los profesores, la Educación Superior necesita calidad en el personal docente, los programas de las universidades y de los estudiantes, de la infraestructura que convergen en un ambiente universitario (Cáceres, 2013).

En el marco Europeo “El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)” mostró gran interés en la formación profesional como docente universitaria. Montes (2016) rescata que en España de entre 5 universidades de ese país, la motivación que guía radica en la necesidad de ofrecer un panorama actual para una formación docente en un nivel pertinente y adecuada a las demandas actuales de la sociedad del conocimiento.

En un primer momento se deben generar objetivos para la valoración y análisis de los docentes como lo son:

- a) Identificar los puntos fuertes y débiles de las ofertas formativas para los docentes en las universidades, a partir de la localización de las principales temáticas abordadas en el curso.
- b) Conocer los perfiles docentes a los que se dirigen las acciones formativas propuestas por las universidades.
- c) Evidenciar las principales temáticas formativas que ofrecen estas universidades al profesorado de su experiencia. (Montes, 2016).

La práctica docente es un objeto complejo como lo definen Fierro, Fortoul y Rosas (2000) siendo esta una praxis social, objetiva e intencional en la que intervienen las percepciones y las acciones de los principales actores en el proceso de enseñanza aprendizaje: docente y alumno, así como intereses políticos, administrativos y normativos que cada institución, país delimitan con relación al maestro.

La Educación en México afronta grandes desafíos sobre cómo elevar la calidad de los procesos, mejora en los niveles de aprendizaje y una actualización constante (UAEM, 2003), en el caso de la carrera en Gastronomía, en los últimos años ha evolucionado generando progresos en la producción de alimentos y bebidas, las cuales requieren progresos educativos para favorecer la formación de los estudiantes para su vida en el mundo laboral.

En la última década se han generado un incremento de instituciones educativas (públicas y privadas) dedicadas a formar recursos humanos con los conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para atender las demandas sociales en esta era, fomentando en algunos casos la investigación de problemas, la generación de propuestas que establezcan nuevos retos para la formación de cuadros especializados. (Muñoz, 2007).

Tanto las universidades como el profesor se presentan como una figura de autoridad pedagógica, continuando en la tradición de la transmisión del conocimiento para facilitar la comprensión de los contenidos y el desarrollo de habilidades en sus estudiantes. Lo cual explica, por la necesidad de un enfoque profesional y práctico para la formación del contenido de las clases, debe ser siempre diverso y orientado a las prácticas para los alumnos.

Esto constituye para formar un perfil idóneo de los docentes en las universidades, aunque no sean financiadas las carreras de los profesores, muchos encuentran la forma de seguir con su preparación y actualización constante como la sociedad estudiantil lo demande.

El docente constituye su práctica por el conjunto de experiencias acumuladas a lo largo de su vida escolar como estudiante de los diversos niveles de formación. De ser así tiene un repertorio tan extenso como cargado de emotividad que incide notablemente en el desarrollo de los modelos de acción cuando no existe otros referentes con mayor validez que pueda legitimar la actuación de los estudiantes de formación docente (Pavo y Ángel, 2014), por lo que es necesario considerar estas experiencias previas en la formación del futuro docente.

Para Mirzagitova y Akhmatov (2016), los docentes son responsables de la precisión, integridad y adecuación del conocimiento que se transmite, también es importante comprender y aceptar la responsabilidad de la formación desde una convicción histórica que permita a los alumnos evaluar críticamente la utilidad de lo trabajado.

El docente de la carrera de gastronomía

La carrera de gastronomía forja egresados con perfil en artes culinarias como comúnmente se les asocia, pero también se forman habilidades administrativas, recursos humanos, contabilidad entre otras disciplinas; el Colegio Superior de Gastronomía es la primera universidad gastronómica que en América Latina en 1992 que comenzó a instruir en estas artes, de esa fecha hasta 2019 en la base de datos de la ANUIES existen 430 universidades en la República Mexicana que ofertan la carrera de gastronomía.

El incremento en México de la demanda en la carrera en gastronomía ha propiciado un aumento en la formación de recursos humanos que atiendan estas necesidades. Muñoz (2007) afirma que el desarrollo de la gastronomía en el país desde 1940 se propicia gracias a establecimientos como Tampico club, La capilla, La ciudad Gastronómica, entre otros, condujo a un campo laboral diverso en oportunidades dentro de la gastronomía y bien remunerado que debe adaptarse al mercado, sin perder de vista difundir las tradiciones gastronómicas. Tal necesidad genera la justificación en temas actuales como lo es la formación de calidad en investigaciones, planeaciones, promoción y operación de alimentos y bebidas.

Cohen (2010) atribuye este fenómeno en la oferta educativa de gastronomía a los medios de comunicación, en especial a programas de cocina en la televisión o medios digitales, como lo son “Iron Chef”, Hell’s Kitchen” y la misma película de Disney “Ratatouille”; también considera que la necesidad de mejorar la situación económica puede influir, ya que las carreras en gastronomía tienen muchos componentes prácticos que permite al estudiante obtener ingresos mientras realiza sus estudios.

En el sentido empresarial, el gastrónomo debe mostrar conocimientos, habilidades y destrezas para la gestión eficaz en los negocios como lo es la solución de problemas, liderazgo, trabajo en equipo, diversidad cultural, principios, valores, ética, entre otros.

Para Scarpato (2002) uno de los principales retos para la educación en gastronomía es la falta de conocimiento de los medios académicos al considerarla como “muy común, tribal y poco problemática” dejándola reducida a “cómo saber hervir un huevo”. Además, que a los cocineros se les relega y atribuye un perfil bajo de formación en muchos casos. Scarpato considera que están sobre estimados en la sociedad así que el reflexiona: “si somos lo que comemos, los cocineros no sólo elaboran nuestros alimentos, ellos también nos han modelado”. De igual manera, propone que la investigación en el campo gastronómico se comprometa a alcanzar objetivos como lo son:

- a) Reposicionar a la actividad gastronómica como una actividad esencial en las comunidades.
- b) Hacer escuchar al campo gastronómico para que se genere un discurso con identidad propia que contrarreste la narrativa dominante que oprime a los estudios gastronómicos.
- c) Contribuir a los estudios gastronómicos posicionándose como una disciplina independiente, aunque estrechamente ligada a otras disciplinas.

Con la educación formal en el ámbito de la gastronomía se espera que sea capaz de integrar la pluralidad entre perspectivas y disciplinas que construyen el mundo gastronómico actual (Santich, 2004), que se convierta en el vehículo para el autodescubrimiento y descubrimiento de otros, a través de la apropiación temporal de las culturas y tradiciones ajenas.

Por lo cual es esencial que los docentes en la carrera en gastronomía se conviertan en un puente donde la enseñanza aprendizaje sean la meta por cumplir ante cualquier adversidad y se sigan preparando para que se cumpla, lo imperante es que los alumnos se apropien del conocimiento y puedan transmitir lo que se ha enseñado, con lo cual podrán descubrir las tradiciones culinarias donde se sientan libres de experimentar e innovar para poder preservar.

La formación docente gastronómica tiene la finalidad de preparar profesionales capaces de enseñar, generar y transmitir los conocimientos y valores necesarios para la formación integral de las personas, y la construcción de una sociedad más justa que promoverá la construcción de una identidad culinaria basada en la autonomía profesional, el vínculo con las culturas y las sociedades contemporáneas, el trabajo en equipo, el compromiso con la igualdad y la confianza en las posibilidades de aprendizaje de sus alumnos. (Muñoz et al. 2012)

Problemática

El marco internacional y nacional muestra una deserción o falta de compromiso en alumnos de la carrera de Chefs o gastronomía, generando una serie de cuestionamientos sobre: ¿si existe una formación docente en los profesionales de la gastronomía? Si bien la pregunta se contesta con un sí o no, la problemática de interés está centrada en el cómo los profesionales de la gastronomía dedicados a la docencia manejan los temas gastronómicos, al momento de compartirlo o enseñarlo puesto que en el camino se vuelve confuso, generando confusión en los alumnos que se muestran desmotivados por falta de entendimiento, y decepción por la práctica docente (Alarcón Quinapanta, 2016).

Por esta razón resulta necesario contratar docentes con conocimientos empíricos, proporcionándoles una formación y actualización pedagógica; en uno por cada tres países, menos de tres cuartas partes de los docentes se han formado con arreglo a las normas nacionales. Como consecuencia se proyecta una gran desigualdad entre el número de alumnos por docente y el número de alumnos por docentes formados. (UNESCO, 2013)

La formación y actualización que se plantea no solo es para los nuevos docentes sino de igual forma a los que están ya frente al aula, los responsables de la formación de las políticas institucionales deben proporcionar una formación inicial-continua de buena calidad a los docentes.

Por ello los docentes de educación superior deben poseer buenos conocimientos de las asignaturas tanto teóricos como prácticos, una buena preparación para atender las necesidades de los estudiantes en diferentes contextos, capacitación en instrumentos de evaluación que les permitan detectar y abordar las dificultades del aprendizaje en momentos oportunos.

Ser profesional de la docencia supone poseer conocimientos, habilidades, actitudes, valores, virtudes y competencias (Sánchez, 2018), se requieren docentes con formación integral y que sean capaces de desempeñarse como promotores y agentes de cambio.

Hoy en día, en una sociedad deshumanizada se observa una mirada limitada del quehacer docente donde se improvisan maestros y ocupan plazas en instituciones educativas no basta con saber de un tema si es incapaz de enseñarlo, existen experiencias en que profesionistas de distintas disciplinas, intentan dar cuenta de su saber, siendo incapaz de entregarlo en forma clara y sencilla (Torres, 2012).

La carrera de Gastronomía al contener una formación teórica-práctica requiere de estrategias educativas dirigidas a favorecer la creatividad e innovación, por lo cual una motivación constante es necesaria para lograr que los alumnos forjen un criterio amplio de los conocimientos adecuándose a los requerimientos individuales como colectivos, para que al momento de egresar no se presenten los problemas laborales de hoy en día (Núñez, 2002; Muñoz, 2007; Muñoz Muñoz, et. al, 2012; Carmona, 2019).

En un estudio realizado por Muñoz (2012) a 21 universidades de educación superior en México que ofertan la carrera de gastronomía, se encontró que la mayoría de los programas eran congruentes y tenían pertinencia en la formación de profesionales para satisfacer las necesidades del sector. En sus contenidos, en materia de los programas da mayor importancia a la creatividad, el desarrollo de los servicios de alimentos y bebidas, el aprovechamiento de los recursos gastronómicos para el fortalecimiento del turismo, la difusión de la cultura, aplicación de nuevas tecnologías, producción de alimentos y desarrollo de habilidades directivas (Zahari, et al., 2009).

Tanto en la educación formal de las universidades como la educación no formal de los cursos y talleres de gastronomía, se observa una importancia de los aspectos prácticos donde el aprendizaje por imitación prevalece, pero carecen de una guía o impulso para aprender los conocimientos teóricos, ya que la forma de enseñar se obtuvo de forma empírica, con supuestos hipotéticos.

Se conoce a la gastronomía como un proceso social, pero existe diferencias entre su aplicación práctica y su estudio; desde su aplicación práctica se requieren conocimientos y habilidades para lograr procesar un alimento, no son necesarios estudios gastronómicos formales previos, puesto que el conocimiento se puede transmitir en la cotidianidad del entorno solo para atender a las necesidades de alimentarse (educación informal) (Reyes Uribe, et al., 2017).

Del mismo modo el estudio de la gastronomía comprende los aspectos prácticos de la misma, pero además busca responder interrogantes sobre el cómo, dónde, cuándo y porqué se consumen los alimentos (Santich, 2004). Se

realiza un análisis y reflexión sobre el fenómeno que es, donde se busca el rediseño o mejora otros aspectos como la producción, transportación, almacenamiento y procesamiento de los alimentos.

Además, el estudio de la gastronomía está directamente relacionado con los aspectos contextuales prevalecientes en diversas épocas históricas, es decir, la gastronomía evoluciona paralelamente a necesidades sociales existentes, por lo tanto, los estudios gastronómicos son interdisciplinarios, los gastrónomos no buscan sustituir, sino complementar la diversidad de perspectivas disciplinarias en los estudios sobre los alimentos y cultura, alimentos y sociedad; alimentos y mercadotecnia; alimentos y turismo (Scarpato, 2002).

El estudio de la gastronomía debe de transitar idóneamente de un enfoque construido básicamente de las cualidades medibles y operacionales al desarrollo de un enfoque que atienda aspectos abstractos y cualitativamente hipotéticos, como la satisfacción o experiencia del comensal.

Esto nos lleva a ubicar a la gastronomía como un fenómeno social que ha tomado gran impacto en los últimos años, ocasionando la necesidad de crear espacios educativos para visualizarla como una ciencia que debe ser transmitida con respaldo institucional, esto requiere de la participación de docentes capacitados no solo en la parte práctica sino también en la formación pedagógica.

Conclusiones

Con esta revisión documental muestran la importancia de conocer más sobre la formación docente en gastronomía ya son pocas las investigaciones que se han elaborado con respecto a ello y poner énfasis, al ser vista esta profesión como se ha mencionada únicamente como factor social se le pierde interés en la capacitación de los encargados de preparar a los egresados de la carrera, también puede llegar a ser poco visible el cambio en la forma de dosificar la información por ser mayormente teórica, pero el cambio se muestra directamente en como los docentes abordan las dificultades de los contextos donde los alumnos se muestran de diferentes formas, tendría una mayor objetividad en evaluar el aprendizaje, las estrategias serán adecuadas para mejorar la comunidad de aprendizaje dentro del aula.

La presente investigación forma parte de un estudio en proceso sobre la formación docente que pretende contribuir y observar desde las experiencias en las aulas haciendo de su entendimiento las estrategias que se emplean para el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos, utilizadas en las clases tanto teóricas como prácticas de casos específicos de la carrera de Gastronomía.

Referencias

- Alarcón Quinapanta, M. V. (2016). Estrategia didáctica para el aprendizaje asistido y autónomo que potencien el rendimiento académico de los estudiantes de la carrera de chefs en el área de coctelería de la universidad regional autónoma de los andes. Tesis. Obtenido de <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/5712>
- Cáceres, M. (2013). La formación pedagógica de los profesores universitarios, una propuesta en el proceso de profesionalización del docente. *Revista iberoamericana de educación*.
- Carmona, J. B. (2019). Valores y ética profesional, en el contexto social del México actual y su importancia en la educación superior de turismo y gastronomía, caso Universidad Autónoma de Nayarit. *Kikame*, 6(6).
- Cohen, M. (2010). Tv, movies, recession promoting more people to cook up careers in culinary schools. *Inside tucson business*, 7.
- Fagorindustrial. (22 de noviembre de 2016). Fagorindustrial.com. Obtenido de fagorindustrial.com: <http://blog.fagorindustrial.com/?p=4286#:~:text=entre%20estas%20se%20encuentra%20la,en%20las%20artes%20culinarias%20francesas>.
- Fierro, F. Y. (2000). Transformando la práctica docente, una propuesta basada en la investigación acción. *Maestros y enseñanza*.
- González, M. R. (2007). Diagnóstico de necesidades y estrategias de formación docente en las universidades. *Revista iberoamericana de educación*, 6, 1-14. Obtenido de <http://rieoei.org/deloslectores/1889maura.pdf>
- López, I. G. (2013). Ser y ejercer de tutor en la universidad. *Revista de docencia universitaria*, 11(2), 107-134. Obtenido de <http://red-u.net/redu/index.php/redu/issue/view/71>
- Mirzagitova, A. L. (2016). Formation of the professional and didactic culture of the future teacher. *International journal of environmental and science education*, 11(14), 58-74. Obtenido de <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/31339>
- Montes, D. A. (2016). La formación docente universitaria: claves formativas de universidades españolas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 18(3), 51-64. Obtenido de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/996>
- Muñoz, I. (2007). La enseñanza de la gastronomía en México. *Culinaria revista virtual*, 3. Obtenido de <http://www.uaemex.mx/culinaria/>
- Muñoz, I., Tamayo Salcedo, A. L., & Hernández Heredia, C. (30 de septiembre de 2012). Formación profesional de la gastronomía en instituciones públicas en México. *Actualidades investigativas en educación*, 12(3), 1-18.
- Núñez, C. M. (2002). La enseñanza de la historia de la gastronomía, una opción para el conocimiento del pasado. México, tesis, México: UNAM.
- Pavo, H. Y. (2014). La construcción conjunta de conocimiento práctico en la formación inicial de los maestros: un análisis de la interacción en tono a los dilemas docentes en contextos colaborativos virtuales. Tesis doctoral: Universitat oberta de catalunya. Internet interdisciplinary institute (in3).
- Reyes Uribe, A. C., Guerra Avalos, E. A., & Quintanilla, J. M. (16 de enero de 2017). Educación en gastronomía: su vínculo con la identidad cultural y turismo.
- Santich, B. (2004). The study of gastronomy and its relevance to hospitality education and training. *Hospitality management*, 23, 15-24.
- Scarpato, R. (2002). Gastronomy studies in search of hospitality. *Journal of hospitality and tourism management*, 9(2), 1-12.
- Torres, M. I. (6 de febrero de 2012). Centro de investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional CIUP. Educación en los movimientos sociales de América Latina.
- Unesco. (2010). Unesco. Obtenido de <http://www.unesco.org>

Yáñez, D. X. (2017). Programa de formación docente para la enseñanza en la educación superior. (tesis doctoral). Guayaqui: universidad de guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/reduq/21998>

Zahari, M., Jalis, M., Zulfify, M., & Radzi, s. Y. (2009). Gastronomy: an opportunity for malaysian culinary educators. *International education studies*, 2(2), 66-71.

Importancia del uso de las TIC's durante el proceso de enseñanza aprendizaje en el periodo de contingencia en estudiantes de licenciatura

Mtro. Juan Carlos López Cabañas¹ y Mtra. Martha Elena Espinosa Carrasco²

Resumen— El uso de las tecnologías en la educación no es de reciente aplicación, sin embargo, la creciente demanda de la educación virtual ha hecho imperioso perfeccionar las competencias digitales que tanto estudiantes como docentes deben poseer. Cuando se busca la educación virtual, se está preparado mentalmente para inferir lo que esto conlleva, y la autorregulación en el estudio por parte de los estudiantes, pero no si la educación originalmente era presencial. El objetivo de la presente investigación cualitativa es analizar de forma descriptiva, la perspectiva del estudiante ante la forzada educación virtual recibida como efecto de la contingencia de salud presente mundialmente. El comparativo experimentado desde la educación presencial llevado a lo digital se ha reflejado como resultado de la investigación, debido a que aun cuando el uso de las tecnologías se encuentra inmerso en las practicas docentes diarias, no así la planeación del curso, por lo que el ejecutar las herramientas digitales, para el alumnado, representó un reto, aprender a autorregular los tiempos de estudio y sobre todo sobrellevar la excesiva carga académica motivada por la falta de planeación de sus docentes.

Palabras clave—educación superior, educación virtual, aprendizajes, buenas prácticas educativas.

Introducción

Como parte de las estrategias didácticas aplicadas en la educación se encuentra el uso de las tecnologías de la información (TIC's), contando éstas con varias décadas en el entorno. Sin embargo, la elección de su aplicación en el contexto educativo y la necesidad de ello difieren, puesto que la medida con que se incorporen dependerá en su totalidad de las habilidades digitales que posea el docente y el éxito lo concretará las habilidades que posean los estudiantes debido a que seguirá existiendo, como lo mencionan Gómez et al, 2018, “la brecha digital en el acceso, uso y apropiación de estas tecnologías” (p. 1). A esto se suma el hecho de que se generan cambios súbitamente inesperados en los planes de trabajo que cada docente haya estipulado, motivando al uso apremiante de los recursos digitales. Mígrar un curso presencial al formato digital requiere de planeación y un diseño cuidadosamente evaluado, por lo que, cuando surge la necesidad de que un curso pase al formato digital de imprevisto, se refleja la dificultad de adaptarlos, y se debe ser selectivo en el uso de los recursos digitales para no generar sobrecarga laboral tanto para el docente como para el estudiante.

La transformación de un curso presencial a un formato digital requiere, como primer paso, diferenciar claramente entre lo que se refiere a un curso virtual y uno en línea. Para ello apoyados en la definición de Orientación Universia, 2018, en la que la educación virtual tiene: “Una característica importante en esta modalidad es que los alumnos no necesitan coincidir en un horario específico con el profesor, ya que tendrán a disposición el material de estudios, cumpliendo con las tareas encomendadas según su disponibilidad”, párr. 5, y al considerar un curso en línea se debe tener en cuenta que

“La característica principal que diferencia esta modalidad de la virtual, es que aquí el alumno sí necesita coincidir en un horario específico con el docente, para realizar la clase. Los alumnos de esta modalidad asisten a clases en vivo o reuniones de estudio donde coincide con sus compañeros. Para lograr esto, la institución educativa debe contar con alguna plataforma tecnológica que le permita a sus docentes y alumnos realizar todas estas tareas”, párr. 6.

Considerando esto, se debe tener en cuenta las necesidades que se requieren satisfacer las cuales se obtienen por distintos medios estadísticos como encuestas, por ejemplo. Esto proporciona información primordial para el diseño y selección de los recursos tecnológicos con los que se desarrollará el curso y al mismo tiempo, se definirá en qué modalidad se desarrollará. Sin embargo, no se puede ignorar que el uso de un formato digital para un curso hará evidente situaciones que en la actualidad se siguen presentando en el entorno educativo, aun cuando en teoría las nuevas generaciones se encuentran más vinculadas con los medios digitales, se pueden encontrar obstáculos en la aplicación del modelo virtual elegido, como es el caso de la Universidad Metropolitana (UM), así refieren Aguilar y del Valle, 2016, como la administración del tiempo por parte del estudiante, en el que deberá estar al pendiente de los

¹ Mtro. Juan Carlos López Cabañas es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma del Carmen, Campeche, México. jclopez@pampano.unacar.mx (autor correspondal)

² La Mtra. Martha Elena Espinosa Carrasco es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma del Carmen, Campeche, México. maneljc72@yahoo.com.mx

tiempos de entrega de sus tareas, aun cuando el docente programe los recordatorios digitales, lograr que el estudiante alcance el grado de autonomía y responsabilidad necesarios puede llevarle tiempo. Así también, los investigadores refieren que el estudiante genera dinamismo entre compañeros al momento de resolver problemas en las clases presenciales, lo que no ocurrirá de forma virtual o en su caso se ve fuertemente limitada. Otro obstáculo encontrado en la investigación de la UM es la limitación en las habilidades digitales, lo que puede generar dificultad en el manejo del medio virtual y de la información que se le proporcione así como la entrega de las tareas encomendadas, del mismo modo se ha marcado la importancia de la presencia del profesor, aun cuando entre estudiantes puedan generarse explicaciones sencillas, la confianza de ser escuchadas del propio profesor es relevante para los estudiantes, generándose así mayor vínculo entre el binomio enseñanza-aprendizaje.

Estas circunstancias no escapan al docente, a decir de los investigadores, las limitaciones en sus habilidades digitales también se hacen presentes, la generación de materiales dinámicos requiere de mayor esfuerzo y por ende el tiempo entre el diseño y selección de materiales y la revisión del producto escolar debe ser considerado al momento de su elección. La virtualidad obliga al docente a familiarizarse con las estrategias que puedan ser susceptibles de incorporarse a los medios digitales que fomente la interactividad del estudiante, lo que representa un gran reto para las múltiples generaciones. La infraestructura tecnológica con la que se cuente definitivamente es otro factor elemental, la practicidad en el manejo de los ambientes virtuales dependerá mucho de las habilidades tanto del docente como del estudiante. Se debe procurar el diseño o selección de una interfaz sencilla y de fácil ubicación de los elementos principales para no añadir complejidad. Queda evidente que el uso de las TIC's en la educación sigue representando un reto, así exponen Miranda y Estrada (2017), "la constante evolución de las TIC's son un reto para las instituciones universitarias, ya que en su velocidad de cambio se pueden exhibir las dificultades para adaptarse y poder abastecer a los estudiantes del uso adecuado de los dispositivos electrónicos y su entendimiento con el Internet" (p. 1). Con esto deberá ser conveniente explorar las necesidades a cubrir en la educación tomando como criterios relevantes todas las características de la población estudiantil a la cual irá dirigido el curso.

Definidas las necesidades que deberá cubrir el docente en la población estudiantil, se podrá determinar si la modalidad de enseñanza será virtual o en línea y con ello establecer las características y requerimientos que ha de cumplir el entorno digital. Con esto, se podrán establecer los objetivos del curso en congruencia con las herramientas digitales que convengan para conseguir el aprendizaje y no generar carga académica que desmotive a los estudiantes, actores principales, y con ello, que no se cumplan los objetivos establecidos. Se plantea en los trabajos de investigación de Durán (2015), Gómez et al. (2016) y Estrada y Miranda (2017), que el uso de las TIC's en el entorno académico así como la enseñanza virtual comparada con la presencial, marca diferencia sustancial en el desarrollo académico e integral del estudiante dado el alcance que esto implica en el manejo de la información, y del fomento del desarrollo de las habilidades digitales y la globalización del conocimiento, sin embargo, señalan que la desventaja sustancial de uso de las TIC's es que "convierte a los estudiantes en sujetos pasivos y limitados, pues tienen acceso inmediato y fácil a cualquier información, lo cual fomenta la dispersión, por ser un distractor" (p. 78), esto corrobora que el uso de las TIC's en el entorno educativo debe ser elegido desde el punto de vista pedagógico con el fin de lograr los objetivos de aprendizaje y que estos se elijan cuidadosamente al llevar un curso presencial al entorno virtual.

Descripción del Método

Se desarrolló un estudio descriptivo de alcance cualitativo, de acuerdo con la definición de este tipo de estudio de Hernández et al (2010), se trabajó con una muestra aleatoria no experimental de estudiantes pertenecientes al primer año de estudios de licenciatura en la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) durante el semestre febrero-julio 2020, estudiantes que iniciaron en la modalidad presencial pero que dieron continuidad y cierre de sus cursos del semestre de forma virtual debido a las medidas de contingencia que extremó el caso COVID-19 a nivel internacional. Se dio seguimiento al progreso de los estudiantes en la asistencia y a su desenvolvimiento académico y la obtención de datos se recabó a través de una encuesta de cierre de curso, en la que se exploró la apreciación de los estudiantes con respecto al manejo de las TIC's tanto del mismo estudiante como del docente, se analizó también la percepción que tuvo el estudiante con respecto al cómo emigraron sus cursos presenciales a la modalidad virtual con respecto a la carga académica en tareas y actividades que esto significó.

La encuesta aplicada estuvo conformada de 36 ítems en escala Likert, segmentada en dos partes, una enfocada a la experiencia áulica previa al confinamiento precautorio por COVID-19 y la segunda parte se exploró sobre la experiencia en la continuidad virtual de sus cursos. En la segunda parte de la encuesta se buscó indagar si los cursos

fueron adaptados de forma adecuada al confinamiento y uso exclusivo de las TIC's para el desarrollo del complemento de los cursos, tomando la experiencia y perspectiva del estudiante como principal enfoque.

Comentarios Finales

El uso de las TIC's ha reflejado gran utilidad como herramienta de enseñanza-aprendizaje, pero es un hecho que es necesario poder vincular su uso con los beneficios pedagógicos, para que se cumplan los objetivos de aprendizaje. Así mismo, es necesario considerar que un curso presencial no es igual a un curso digital, el docente debe capacitarse y actualizarse de forma permanente, sobre todo que se considere el hecho de migrarlo a modalidad digital no es sinónimo de generar carga de trabajo.

Resumen de resultados

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo conocer el uso adecuado de las TIC's en la enseñanza presencial y ser contrastada con la percepción que hubo al adaptar los cursos presenciales a la modalidad virtual en línea. Con base en el análisis de los resultados obtenidos estadísticamente, se pudo observar que, durante el periodo de clases presenciales, el 55.3% de los estudiantes consideran que las clases apoyadas de las TIC's facilitan el trabajo grupal, se observó que el 59% de ellos se encuentra motivado con su clase, y que también le permite recordar la información obtenida y refuerzan los contenidos de la clase con un 67.9%. El autoaprendizaje y la apropiación individual del conocimiento se visualiza en un 75% de los estudiantes encuestados, de igual forma criterios como la transferencia de conocimiento, mejor presentación de contenidos, así como la creación y modificación de nuevas actitudes se vieron favorecidos con la inclusión de las TIC's; esto es esperado de acuerdo con estudios previos referente a la inclusión de las TIC's en la enseñanza.

En cuanto al contraste del desarrollo de la clase presencial, el 85.8% de los estudiantes consideraron mejor estar frente al docente en el aula, consideraron también que la carga extra-aula en tareas fue adecuada, así como la satisfacción de dudas y asesorías presenciales, con un 76.8% de los estudiantes. Sin embargo, la regularidad en la asistencia se encontró sólo el 69.7%, lo que se puede esperar que fuese mayor en la modalidad presencial. Con relación a la entrega de tareas el 80.3% de los estudiantes pudo realizarlo en el tiempo fijado por su profesor. En la pregunta, el (la) docente generó las herramientas necesarias para que se cumpliera con el objetivo de aprendizaje establecido al inicio del curso, el 87.3% de los estudiantes encuestados estuvo de acuerdo con tal afirmación.

En la modalidad virtual, el 77% de los estudiantes pudo entregar las tareas asignadas, pero con respecto a otorgamientos de plazos adicionales para la entrega de tareas el 74.5% de los estudiantes recurrió a solicitar extensión de periodos de entrega. El 74% de los estudiantes reflejó haber recibido asesorías durante el periodo virtual de contingencia. El ítem que explora si la carga de tareas y proyectos evaluativos fueron acordes con los objetivos de sus cursos en la modalidad presencial, el 76.1% de los estudiantes estuvo de acuerdo, comparado con el 75.9% de la modalidad de continuidad virtual. La asistencia en la modalidad virtual fue alcanzada por el 56.3% de los estudiantes y de aquellos que no pudieron asistir, el 92.7% pudo acceder al material visto en cada sesión en línea, y el 90.9% de los estudiantes utilizó dicho material que tuvo disponible. Dentro de la modalidad de continuidad, el 72.8% de los estudiantes estuvo de acuerdo con la afirmación -El (la) docente tuvo contacto conmigo cuando no se mostraba mi avance digital, en sesiones, en las tareas entregadas, etc.

Los estudiantes encuestados compararon las dos modalidades de educación a las que se enfrentaron en un solo semestre, de lo que el 78.6% consideró que es mejor la modalidad presencial porque aclaraban sus dudas, en contraste con la opinión en desacuerdo solo del 32.1% de los estudiantes que consideraron que la forma virtual de enseñanza les permitió poner a prueba lo que aprendieron. El 55.4% de los estudiantes prefieren ser supervisados en clase y la modalidad virtual no les permitió eso, el 48.2% de los estudiantes prefiere la interacción persona-persona que la modalidad en línea no le ofrece. El 34% de los estudiantes opinó que no hubo diferencia entre pasar de lo presencial a la modalidad virtual en sus cursos.

Conclusiones

Derivado de la investigación realizada, se muestra que, al hacer el cambio no planeado de los cursos a una modalidad virtual, se ve reflejada la afectación en la asistencia de los estudiantes a las sesiones de sus cursos, si se llegaba a complicar el poder asistir a las clases presenciales, se acentuó aún más con la modalidad virtual, situación que puede ser remediada al poner a disposición los materiales y videos de clase, en tiempo asertivo a los estudiantes. Con respecto a la entrega de tareas, se disminuye en 3.3% la recepción por el profesor, pero más del 50% de los estudiantes tuvo que recurrir a prórroga de entrega, otorgada por el docente bajo las circunstancias presentes y que el estudiante no se perjudicara en su nota.

También se vio reflejado en la encuesta que los estudiantes consideran carga de tareas excesiva para los objetivos de los cursos independientemente de la modalidad en la que lo lleven, situación que pudiera ser subsanada

con tareas transversales para ambas modalidades. El estudiante reflejó la preferencia por una modalidad presencial en la que puede interactuar con su profesor y compañeros, esto es consistente con la investigación de Aguilar y del Valle, 2016, sin embargo, si las circunstancias requieren de una modalidad virtual, se pueden considerar los elementos claves de las clases presenciales y llevar la esencia a la virtualidad, a fin de que se logren los objetivos de aprendizaje. Así mismo, es necesario delimitar estos objetivos y que los docentes se capaciten en el uso adecuado, selectivo y sobre todo pedagógico de los recursos digitales, porque es de importancia que el estudiante pueda experimentar que puede poner a prueba lo aprendido, que realmente está haciendo la transferencia cognitiva para que el aprendizaje sea efectivo, si esto no se puede realizar, entonces solo se trabaja en la revisión de tareas, pero el conocimiento no se concreta.

También es de considerar que los elementos digitales que se seleccionen y la plataforma que se elija para dar seguimiento a las clases virtuales, sean seleccionadas desde la perspectiva pedagógica y considerando las características esenciales que deben cubrir, para que al estudiante no se le genere la sensación de soledad, y que logre generar la interacción que se requiere en un aprendizaje constructivista social, para que el estudiante no perciba que la diferencia entre una modalidad y otra dista de tener calidad en la enseñanza.

Recomendaciones

Los resultados obtenidos en la presente investigación muestran diferencias sustanciales que se presentan en las modalidades de enseñanza presencial y virtual o en línea, sobre todo cuando surge llevar de forma repentina una educación presencial a una virtual. Futuras investigaciones pudiesen ahondar en los factores que impiden que un docente pueda transferir su curso presencial a la modalidad virtual con el adecuado manejo de las TIC's, y también lo que haya mermado que el estudiante no haya podido dar continuidad a su curso de forma satisfactoria o en su caso poder concluir sus cursos. También puede seguirse una línea de investigación en la que se evalúen las competencias digitales realmente presentes tanto en los estudiantes como en los docentes, porque aun cuando las TIC's son elementos de nuestro diario convivir, el apropiarnos de la información y del uso de la tecnología dista mucho de la realidad, esto reflejado en la baja interacción digital y en la sensación de aislamiento que percibieron los estudiantes.

Referencias

- Aguilar, M.A. y Del Valle, M.E. (2016). "De lo presencial a lo virtual: Caso Universidad Metropolitana". *Opción* (en línea), Vol. 32, No. 9, pp.17-31, 2016, consultada por internet el 15 de agosto de 2020. ISSN: 1012-1587. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=310/31048482001>
- Duran, R.A. (2015). "La Educación Virtual Universitaria como medio para mejorar las competencias genéricas y los aprendizajes a través de buenas prácticas docentes". (*Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, España*). Dirección de internet: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/397710/TRADR1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Estrada, I. y Miranda, A.M. (2017). "TIC en estudiantes universitarios de Turismo de la Universidad Autónoma de Baja California, México". *El Periplo Sustentable* (en línea), No. 33, pp.528-563, 2017, consultada por internet el 10 de agosto de 2020. Dirección de internet: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-90362017000200528&lng=es&nrm=iso. ISSN 1870-9036.
- Gómez, D.A., Alvarado, R.A., Martínez y De León, D. (2018). "La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México". *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, Vol. 6, Núm. 16. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4576/457654930005/html/index.html>
- Gómez, M., Contreras, L. y Gutiérrez D. (2016). "El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en estudiantes de ciencias sociales: un estudio comparativo de dos universidades públicas". *Revista Innovación Educativa* (en línea), Vol.16, No. 71, 2016, consultada por internet el 10 de agosto de 2020. Dirección de internet: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732016000200061
- Hernández; Fernández y Baptista (2010). *Metodología de la investigación*. Recuperado el 1 de septiembre de 2018. https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Orientación Universia. (2018). "Diferencias entre educación en modalidad a distancia, online y virtual". Consultada por internet el 10 de agosto de 2020. Dirección de internet: <https://orientacion.universia.net.co/infodetail/orientacion/consejos/diferencias-entre-educacion-en-modalidad-a-distancia-online-y-virtual-4738.html>

Análisis experimental y simulación numérica de la transferencia de calor en un techo de una casa habitación con y sin materiales aislantes

¹Raymundo López Callejas, Mabel Vaca Mier, Hilario Terres Peña, Arturo Lizardi Ramos, Sandra Chávez Sánchez, Araceli Lara Valdivia, Juan Morales Gómez.

Resumen— Se presenta el análisis del comportamiento térmico de un techo, con y sin materiales aislantes, tanto en forma experimental como numérica; de una habitación ubicada en la Ciudad de México. Las pruebas experimentales iniciales mostraron que la temperatura en el interior alcanza valores de hasta 47.4 °C, por lo tanto, se propone colocarle una capa de material aislante que le permita disminuirla considerablemente. El aislamiento compuesto del techo está formado por ladrillo, concreto y unicel. Los resultados experimentales obtenidos muestran que la máxima temperatura que se registró en el interior ahora fue de 25.6 °C, esto indica una disminución de 21.8 °C lo cual es bastante significativo. También se realizó la simulación numérica del problema, los valores de temperatura resultaron ser ligeramente menores a los experimentales la máxima diferencia fue para el techo compuesto con un valor de 2.2 °C debajo de los experimentales y se dio alrededor de las 15:00 h.

Palabras clave— Casa habitación, aislamiento de casa habitacional, experimental, simulación numérica

Introducción

En los Estados Unidos Mexicanos existen registradas 38 871 506 casas habitación, de éstas, 8 985 339 corresponden a la Ciudad de México y el 45 % tienen techo de concreto; el número de habitantes en esta población es de 9 321 419, [1].

Debido al cambio climático, las condiciones del medio ambiente en la Ciudad de México han cambiado, la temperatura ambiental se ha incrementado considerablemente, registrándose valores de hasta 36 °C para los meses de abril-julio en los años recientes [2]. Esto hace que para las casas habitación que tienen el techo de concreto, la temperatura en su interior se incremente considerablemente, lo cual genera un ambiente intolerable para la mayoría de las personas. Una forma de resolver el problema es instalando sistemas de aire acondicionado, lo que trae como consecuencia un consumo energético y económico no deseable. De acuerdo con el Sistema de Información Energética, SENER, 2018, en la CDMX existen, en casas habitación alrededor de 2 millones de unidades de aire acondicionado instalados del tipo ventana, con un consumo promedio de energía eléctrica de hasta 4 kW-h, considerando que operan un mínimo de 8 horas al día durante al menos 100 días al año [3]. Para espacios mayores, se utilizan otro tipo de sistemas de aire acondicionado, por ejemplo: mini Split, multi Split y los llamados “Chillers”, los cuales tienen el mismo ciclo termodinámico pero su operación es diferente. Se sabe que este tipo de dispositivo desecha una cantidad significativa de energía, en el flujo de aire que pasa por el condensador y su destino final es justamente el medio ambiente [4-5]. Otra forma de evitar que el flujo de calor llegue a la habitación, es colocando un techo verde, el cual consiste en un jardín en la azotea, el problema es que requiere de una cierta inversión y atención especial [6]. También se utilizan algunos dispositivos solares como los calentadores de aire, que son conductos que permiten captar la energía solar y así se evita que llegue esta hasta la azotea, y los calentadores de agua; a este tipo de instalaciones se le conoce como techos fríos [7, 8]. El aislamiento térmico en las edificaciones constituye uno de los primeros pasos para ser más eficiente el consumo de energía destinada a la climatización artificial, siendo el techo uno de los elementos de la envolvente de los edificios que presenta una mayor dinámica en la transferencia de calor entre el interior de las edificaciones y el ambiente, debido a que es el elemento constructivo que generalmente presenta una mayor interacción con la radiación solar y la radiación atmosférica. La utilización de materiales aislantes colocados directamente sobre la losa del techo es una técnica que también se utiliza con éxito y es el objetivo de este trabajo que consiste en analizar experimental y numéricamente el comportamiento de una cubierta de materiales aislantes. En México, la norma NOM-018-ENER-2011 establece las características y métodos de prueba para evaluar los materiales termoaislantes utilizados en las edificaciones [9].

Descripción del problema

El análisis se realizó sobre una habitación de 4.00 m de frente y 5.00 m de largo, la altura es de 2.50 m. La entrada principal de la casa está orientada hacia el sur con una puerta de 1.20 m de ancho por 2.10 m de altura orientada hacia el sur; y una ventana lateral hacia el este de 1.40 m de ancho por 1.00 m de altura., el techo es una losa de

¹ Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco
Av. San Pablo No. 180, Col. Reynosa-Tamaulipas, Del. Azcapotzalco, México, 02200, D.F. México,
E-mail: rlc@correo.azc.uam.mx

concreto armado de 0.09 m de espesor, sin recubrimiento alguno y no presenta problemas de filtraciones de agua, la casa tiene una antigüedad de 40 años. La ubicación física de la casa es la Ciudad de México.

Lo primero que se realizó fue la medición de las temperaturas y de la radiación solar incidente, esto se hizo para los meses de abril a julio del año 2019, los valores de la radiación se compararon contra los reportados por el Servicio Meteorológico Nacional [2], la diferencia encontrada fue inferior al 8 % tanto para la radiación solar incidente como la temperatura promedio del medio ambiente. Se colocaron medidores de temperatura por encima del techo y en el interior de la casa para saber con exactitud las condiciones de temperatura y contra las cuales debería de diseñarse el sistema de aislamiento. Por la ubicación geográfica de la casa habitación este-oeste, durante el día recibe toda la radiación solar, ya que no está rodeada de alguna edificación alta que le proporcione sombra alguna. La radiación máxima se presentó de las 13:00 a las 15:00 horas, su valor fue de 920 W/m². La temperatura del medio ambiente promedio alcanza un máximo de 33.0 °C, pero en el mes de junio se presentaron temperaturas de hasta 35.0 °C. La temperatura en la superficie exterior del techo alcanza un máximo de 47.4 °C hacia las 15:00 h y en la parte interior es casi la misma con 47.3 °C, esto se debe a que la losa absorbe la energía solar y la va almacenando al no tener forma de desecharlo debido a que el interior de la habitación no presenta corriente alguna de aire debido a que la puerta y la ventana están cerradas. Con estas temperaturas es prácticamente imposible permanecer en el interior de la habitación, debido a la ausencia total de las condiciones de confort, de acuerdo con la ASHRAE, deben ser: temperatura del aire ambiente: entre 22 y 26 °C, velocidad del aire: entre 0 y 2 m/s y una humedad relativa: entre el 40 y el 65 % [10]. En la Figura 1 se muestra la radiación solar promedio medida en la superficie exterior del techo, así como las temperaturas medidas sobre la superficie del techo exterior e interior.

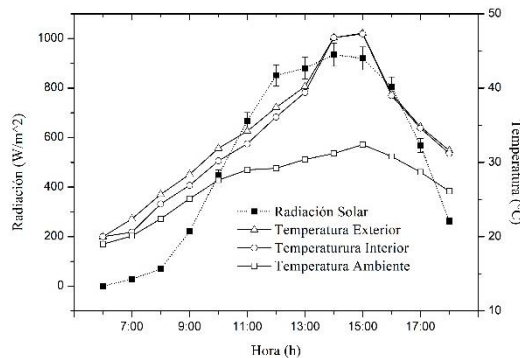


Fig. 1. Mediciones de: Radiación solar promedio y temperaturas del medio ambiente, exterior e interior, sobre la superficie de la losa.

Desarrollo experimental

Considerando los valores experimentales obtenidos de la habitación, se realizó una investigación acerca de los materiales que se utilizan como aislantes en los techos, se encontró que la mejor opción consistía en colocar sobre la losa existente una placa de unicel de alta densidad de 0.024 m de espesor, posteriormente cubrirlo con una capa de concreto de 0.02 m de espesor y sobre este una capa de ladrillos recosidos de 0.014 m de espesor unidos con concreto y finalmente lo que se conoce en construcción una capa de cemento que sirve como sellador contra el medio ambiente y el agua. La selección de los materiales se realizó con dos criterios, el primero considerando sus propiedades térmicas para lograr un buen aislamiento y el segundo el costo de inversión [11, 12]. La probeta de prueba se construyó con una sección de 0.50 m por 0.50 m con estos materiales simulando la losa adicional sobre el techo. Se instrumentó con medidores de temperatura entre las capas componentes y finalmente se sometió a las mismas condiciones de radiación solar que el techo existente, la figura 2 muestra la sección transversal. Las propiedades térmicas de los materiales utilizados se anotan en la tabla 1.

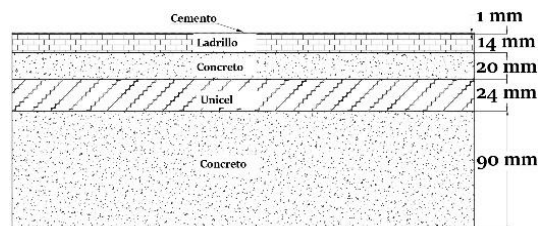


Fig. 2. Sección transversal de la muestra.

Tabla 1. Propiedades térmicas de los materiales

Material	ρ [kg/m ³]	Cp [J/kg K]	K [W/m K]
Concreto	2300	880	1.8
Ladrillo	2000	840	0.95
Unicel	11.45	1450	0.05
Cemento	1920	840	1.4

En la cual ρ , es la densidad, Cp es la capacidad térmica y K es la conductividad térmica.

Consideraciones teóricas

Para la solución de la transferencia de calor a través de la pared compuesta el concepto de resistencia térmica es el más adecuado para problemas de transferencia de calor con flujo de calor uniforme [13]. La solución aproximada se puede obtener considerando flujo de calor unidireccional y utilizando la teoría de resistencias térmicas y considerando que cualquier plano normal al flujo de calor es isotérmico y que los planos paralelos a este flujo de calor son adiabáticos. En la Figura 3, se muestra el conjunto de resistencias térmicas de los componentes del techo, empezando con el cemento en la parte superior, R_1 , y terminando con el concreto armado de la losa en la inferior, R_5 .

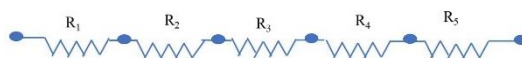


Fig. 3. Resistencias térmicas

La ecuación de flujo de calor, \dot{Q} , es:

$$\dot{Q} = \frac{T_e - T_i}{\sum R_n} \quad (1)$$

En donde T_e , es la temperatura exterior, T_i , es la temperatura interior y $\sum R_n$, es la sumatoria de todas las resistencias térmicas.

Para encontrar la distribución de temperaturas en los componentes del aislante y del flujo de calor se utiliza el método del elemento finito [14]. La exactitud de los resultados obtenidos depende del tipo de malla seleccionado y de las condiciones de frontera seleccionadas para el problema. Estos resultados se comparan con los resultados experimentales. En este caso para la solución se utilizó el software COMSOL Multiphysics.

Procedimiento experimental

A la probeta construida con los materiales especificados anteriormente, se le colocaron medidores de temperatura en la superficie superior e inferior, además un medidor entre cada uno de los componentes además para la losa simple, todos son termopares tipo K, en total se utilizaron 12. Para el registro de dichas temperaturas se utilizó un programa realizado en el software LabView. Las temperaturas se midieron cada diez minutos desde las 6:00 hasta las 18:00 horas. También se realizó el registro de la radiación solar utilizando un piranómetro fotovoltaico. La evaluación experimental de la probeta se realizó bajo las mismas condiciones que la losa del techo simple, con la finalidad de evitar alguna diferencia entre los valores obtenidos.

Resultados obtenidos

Los resultados experimentales en la probeta del techo compuesto muestran que su composición realmente impide el flujo del calor hacia la parte inferior del techo. La diferencia de temperaturas realmente es significativa, la máxima temperatura registrada hacia el interior de la habitación fue de 25.6 °C cuando en el exterior se midieron 47.4 °C, esto ocurrió a las 15:00, comparando este valor contra el registrado sin el recubrimiento térmico que fue de 47.3 °C.

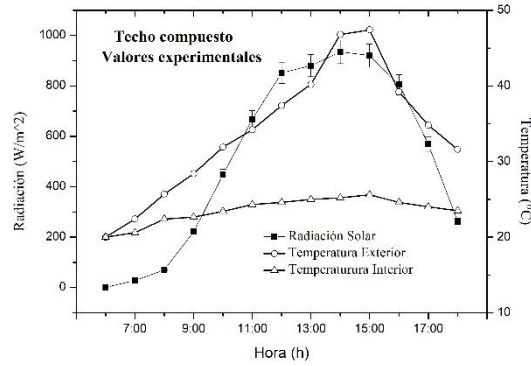


Fig. 4. Valores experimentales para el techo compuesto

La medición de las temperaturas entre las capas de sus componentes muestra que tanto para el ladrillo como para el concreto la diferencia de temperaturas es muy pequeña, mientras que para el unigel la diferencia es realmente significativa, esto se debe a su baja conductividad térmica. La diferencia más elevada se presentó hacia las 15:00 con un valor de 20.1 °C. En la figura 5 se aprecia esta distribución.

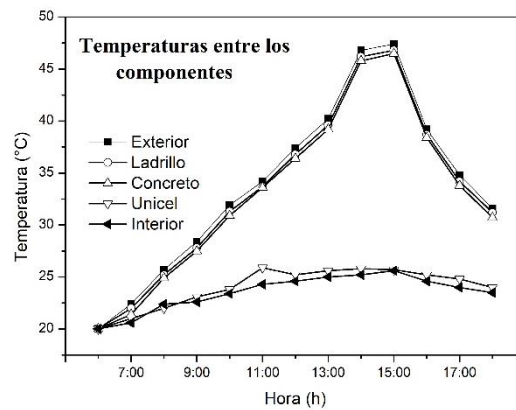


Fig. 5. Distribución de temperaturas entre los componentes

Para el techo de concreto únicamente la simulación realizada en el software COMSOL Multiphysics, muestra casi los mismos valores que los obtenidos experimentales hay una pequeña diferencia que indica que los obtenidos experimentalmente son ligeramente mayores, la máxima diferencia se presentó hacia las 15:00 h, con 0.6 °C menos que el valor experimental, la figura 6 muestra la gráfica obtenida. Cabe aclarar que en la simulación se emplearon los mismos valores experimentales que se midieron en la parte superior del techo.

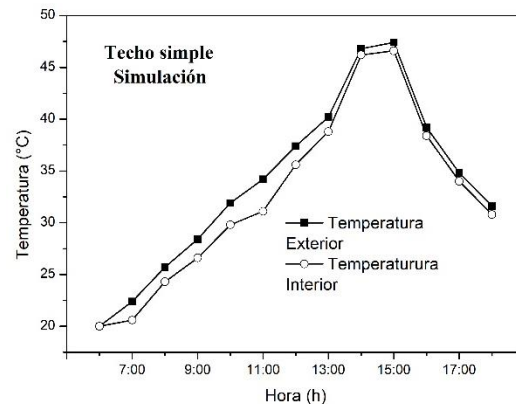


Fig. 6. Temperaturas en el techo simple obtenidas por simulación

Los resultados obtenidos por simulación del techo compuesto muestran hasta una diferencia de 2.2 °C menos en el interior de la habitación que se da hacia las 15:00 h, éstos se presentan en la figura 7. Para la temperatura entre el concreto y el unisel en la parte superior, la diferencia es de 0.7 °C a la misma hora anterior.

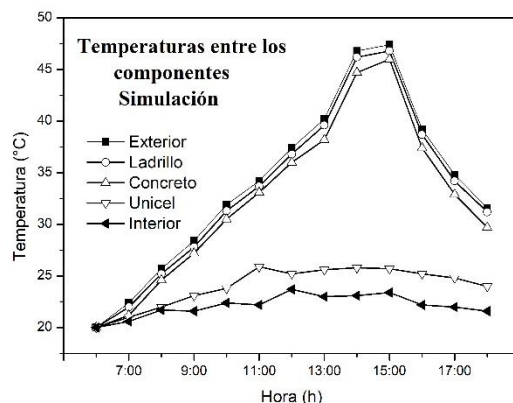


Fig. 7. Temperaturas en el techo compuesto obtenidas por simulación

Conclusiones

Para una habitación ubicada en la Ciudad de México de 4.00 m por 5.00 m y de 2.50 m de altura, con su puerta principal orientada hacia el sur y que tiene una losa de concreto de 0.09 m de espesor, la temperatura en el interior alcanza valores de hasta 47.4 °C, por lo tanto, se propone colocarle una capa de material aislante que le permita disminuirla considerablemente. El techo compuesto está formado por ladrillo, concreto y unisel, se construyó una probeta de 0.50 m por 0.50 m con éstos y se le instrumentó con medidores de temperatura. La experimentación se realizó al mismo tiempo para evitar algún tipo de diferencia entre el techo simple y el compuesto.

Los resultados experimentales obtenidos muestran que la máxima temperatura que se registró en el interior fue de 25.6 °C, esto indica una disminución de 21.8 °C, lo cual es bastante significativo. También se realizó la simulación numérica del problema utilizando el software COMSOL Multiphysics y utilizando las mismas condiciones iniciales de temperatura y radiación solar incidente, se obtienen valores de temperatura ligeramente menores a los experimentales, la máxima diferencia fue para el techo compuesto con un valor de 2.2 °C debajo de los experimentales y se dio alrededor de las 15:00 h.

La utilización de este tipo de materiales permite abatir considerablemente los niveles de temperatura registrados, por supuesto la inversión que se requiere habría que tomarse en cuenta, aun así, es menor que la utilización de otros mecanismos como por ejemplo la utilización de sistemas de aire acondicionado.

Referencias

- [1] INEGI, 2015. Anuario estadístico y geográfico de la Ciudad de México 2017. <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/default.html?init=2#Documentacion>.
- [2] Servicio meteorológico de la CONAGUA. 2020. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>.
- [3] Sistema de información energética, SENER, 2018. <http://sie.energia.gob.mx/>.
- [4] Cenk Bayrakc, Emre Özgür. 2009. Energy and exergy analysis of vapor compression refrigeration system using pure hydrocarbon refrigerants. Int. J. Energy Res, 33, 1070–1075.
- [5] Dincer, Rosen MA. Exergy: energy, environment and sustainable development. Amsterdam: Elsevier; 2007.
- [6] Amir A, Yasuo K, Hiroshi K, Makoto K, Makoto M, 2018. Effects of convection heat transfer on Sunagoke moss green roof: A laboratory study. Energy and Buildings 158, 1417–1428.
- [7] Yew M, Ramli S, Chong W, Poh S, Ang C, K.H. Tan, 2013. Integration of thermal insulation coating and moving-air-cavity in a cool roof system for attic temperature reduction. Energy Conversion and Management 75, 241–248.
- [8] Synnefa A, Santamouris M, 2012. Advances on technical, policy and market aspects of cool roof technology in Europe: The Cool Roofs project. Energy and Buildings, 55, 35–41.
- [9] NORMA Oficial Mexicana NOM-018-ENER-2011. Aislantes térmicos para edificaciones.
- [10] ASHRAE HANDBOOK, 2015. Heating, Ventilating, and Air-Conditioning: applications.
- [11] Cui H, Shi X, 2012. Study of Lightweight Concrete for Roof Insulation Materials. Applied Mechanics and Materials 177, 795-801.
- [12] Lin W, Wang Z, 2013. Experiments and Analysis of the Structure of Concrete Roof Insulation. Applied Mechanics and Materials, 370, 1086-1089.
- [13] Cengel Y, Ghajar A, 2015. Heat and Mass Transfer. Mc Graw Hill, 5 Ed.
- [14] Kosseckaa E, Kosny J, 202. Influence of insulation configuration on heating and cooling loads in a continuously used building. Energy and Buildings, 34, 321–331.

Análisis experimental del derretimiento de un bloque de hielo en un medio controlado

¹Raymundo López Callejas, Mabel Vaca Mier, Hilario Terres Peña, Arturo Lizardi Ramos, Sandra Chávez Sánchez, Araceli Lara Valdivia, Juan Morales Gómez.

Resumen—En este trabajo se analiza el derretimiento de un bloque de hielo en agua a la misma temperatura para analizar el comportamiento del coeficiente convectivo de transferencia de calor entre el bloque de hielo y el agua derretida, con la consideración de que las pérdidas de calor hacia el medio ambiente son mínimas. Se diseñó, instrumentó y construyó un prototipo experimental, el cual está perfectamente aislado del medio ambiente para evitar, en la medida de lo posible, las pérdidas de calor de él. Con la medición de las variables físicas involucradas se determina el coeficiente de transferencia de calor por convección entre el bloque de hielo y el agua que lo rodea, los valores experimentales obtenidos son en promedio un 12.0 % menores que los obtenidos teóricamente para las mismas condiciones.

Palabras clave— Coeficiente de transferencia de calor por convección, experimental, números adimensionales Raleigh y Nusselt.

Introducción

La transferencia de calor en el derretimiento de un bloque de hielo ha sido objeto de una cantidad importante de estudios tanto de tipo experimental como numérico en los últimos años, debido a la fusión de los polos como consecuencia del calentamiento global de nuestro planeta. Además de que existen varios problemas de tipo tecnológico, en los cuales es muy común la presencia de este fenómeno, (Viskanta (1988), Yao y Prusa (1990), Fukusako y Yamada (1994)). El derretimiento de los glaciares en el mar tiene una influencia tanto en la temperatura como en la concentración salina en el océano, la cual puede afectar su sistema biológico y por supuesto el clima de la tierra en general, (Neshyba (1977) y Greisman (1979)). Con respecto a los problemas de ingeniería donde se presenta este fenómeno están el descongelamiento de los alimentos, el derretimiento de la escarcha en las tuberías de los sistemas de refrigeración, la congelación y el derretimiento del hielo sobre el suelo en tiempo invernal, la formación de escarcha en las alas de los aviones, etc., (Yamada, *et al.*, (1997), Tsai *et al.*, (1998), Ishikawa *et al.*, (2000)). Algunos investigadores han analizado el efecto de la convección natural en el derretimiento de un bloque de hielo en agua para evaluar el efecto del cambio en la densidad del agua, (Sammakia y Gebhart (1983), Johnson y Mollendorf (1984), Sugawara *et al.*, (20187), Beckermann y Viskanta (1988)). El objetivo de este trabajo es analizar el coeficiente de transferencia de calor por convección de un bloque de hielo en un medio totalmente controlado, con un mínimo de pérdida de calor al medio ambiente, ya que el dispositivo diseñado es totalmente aislado.

Consideraciones teóricas

En los problemas de transferencia de calor se emplea el Número de Raleigh para determinar si la convección natural es significativa o no, el cual es dado por:

$$Ra = \frac{g\beta_l\rho_l^2 C_l h^3 \Delta T}{\mu_l k_l} \quad (1)$$

En la cual, g es la gravedad, β , es el coeficiente de expansión; ρ , es la densidad; C , es la capacidad específica; h , es la profundidad del bloque en el líquido; ΔT , es la diferencia de temperaturas entre el bloque y el fluido; μ , es la viscosidad absoluta y k , es la conductividad térmica, el subíndice l , se refiere al líquido. Experimentalmente se ha determinado que, si el número de Raleigh es menor igual a 1700, la convección natural no es relevante y para números mayores si a este valor se le llama Raleigh crítico.

Para los problemas de cambio de fase de sólido a líquido y viceversa, se resuelven analíticamente determinando el Número de Stefan, dado por:

$$St = \frac{c_l(T_l - T_m)}{H_f} \quad (2)$$

En la cual T_l , es la temperatura de la fase líquida, T_m , es la temperatura promedio del líquido que rodea al bloque de hielo y H_f , es calor latente de fusión.

¹ Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco
Av. San Pablo No. 180, Col. Reynosa-Tamaulipas, Del. Azcapotzalco, México, 02200, D.F. México,
E-mail: rlc@correo.azc.uam.mx

En cuestión del derretimiento de un bloque de hielo en un recipiente de forma rectangular se presentan dos casos, el primero con flujo de calor constante y el segundo a temperatura constante, en este trabajo éste será el tipo de problema que se analizará, ya que el recipiente es totalmente aislado y el bloque de hielo únicamente estará en contacto con el agua contenida dentro de él y sin flujo.

Descripción del prototipo

El prototipo diseñado es un recipiente cúbico de plástico de 0.20 m de lado, con su tapa del mismo material, el cual es forrado totalmente con una placa de unicel de 0.0254 m de espesor. Las dimensiones iniciales del cubo de hielo fueron de 0.080 m de lado, el cual se colocó exactamente al centro del recipiente, se fijó con un palillo de madera de 0.006 m de diámetro exterior y una longitud de 0.20 m, que se colocó exactamente al centro del molde al empezar a formarse el hielo dentro del congelador empleado para tal fin. Junto a este trozo de madera se colocó un termopar para registrar la temperatura del centro del bloque de hielo. El bloque de hielo utilizado permaneció dentro del congelador durante 7 días. Para la medición de la temperatura se utilizaron termopares tipo K, los cuales se colocaron de la siguiente forma: uno en contacto físico con la superficie del hielo; otro pegado a la superficie del recipiente y uno más al centro entre los dos anteriores, se hizo lo mismo a los seis lados del cubo de hielo. Se instaló un termopar al centro del espacio entre la superficie libre del agua y la tapa, para medir la temperatura del aire; el último termopar se utilizó para medir la temperatura del medio ambiente, en total se emplearon 21 termopares. En la Fig. 1, se muestra un esquema del equipo utilizado. Para su registro se utilizó el software Labview, el cual fue debidamente programado y una computadora, las mediciones al principio se hicieron cada minuto, pero después de los 30 min se hicieron cada 10 min, debido a que las variaciones registradas fueron mínimas.

Procedimiento experimental

Se colocó el molde del hielo dentro del congelador, después de 45-60 min se le introdujo el palillo de madera hasta la una profundidad de 0.06 m y en la punta de éste el termopar que sirve para medir la temperatura en el centro del mismo y se le dejó por 7 días para asegurar que el bloque tuviera la consistencia adecuada, ya que con pruebas de un solo día de formado se disolvía muy rápido.

El recipiente del prototipo se llenó de agua hasta 0.01 m de su borde superior, con los termopares perfectamente ubicados, al introducir el bloque de hielo se debe tener cuidado de que los termopares que deben estar en contacto físico con el bloque lo hagan, para evitar algún posible error de medición. Al introducir el bloque se inicia el registro de los datos con el programa. Después de los 30 min de iniciada la prueba se saca rápidamente el bloque y se le miden sus dimensiones físicas para determinar su volumen de derretimiento. La prueba finalizó después de 4 horas de duración.

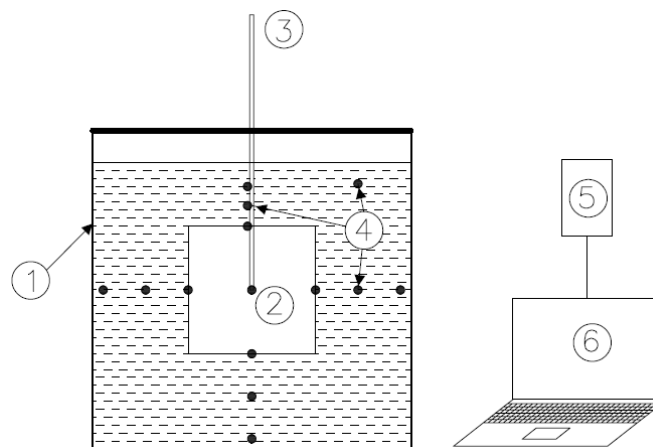


Fig 1.- Diagrama del equipo utilizado: 1. Recipiente aislado, 2. Bloque de hielo, 3. Palillo de madera, 4. Medidores de temperatura, 5. Sistema de procesamiento de datos y 6. Registro de las mediciones realizadas.

Resultados obtenidos y análisis

Se realizaron 8 pruebas, en días diferentes y todas ellas se iniciaron a las 11:00 h, como ya se mencionó, los bloques de hielo se dejaron en el congelador por espacio de 7 días, porque al inicio se hicieron pruebas con bloques de dos días de permanencia y se notó que en menos de dos horas se derretían completamente. Las mediciones de la temperatura ambiente mostraron que de su valor inicial de 20 °C alcanzaba un máximo de 25 °C, el cual nunca fue

superado y se mantuvo por las tres últimas horas de evaluación. La temperatura menor que se registró, por supuesto fue la del centro del bloque, cuyo valor inicial fue de 0 °C y el máximo fue de 2.5 °C, la variación registrada fue mínima. El espacio entre la superficie libre del agua y la tapa del recipiente contenía aire y debido a que la tapa sellaba completamente el recipiente no se permitía flujo alguno, después de los 15 min iniciales alcanzó la temperatura de 15 °C y ya no se registró alguna variación. Para la medición de la temperatura del agua contenida en el recipiente, se colocaron tres termopares a cada uno de los lados del bloque, el primero lo más cercano a la superficie del bloque; el segundo a la mitad del espacio entre la pared interior del recipiente y el bloque de hielo y el tercero pegado a la superficie del recipiente. Las mediciones obtenidas mostraron una variación extremadamente pequeña, por lo cual se tomó la decisión de obtener el promedio entre ellas. Todas estas mediciones, sólo registraron variaciones en los primeros 12 min, y posteriormente prácticamente se mantuvieron constantes. La temperatura del agua que estaba en contacto con la superficie del bloque se registró en 13 °C durante la primera hora y finalmente pasó a 12 °C. Para el agua intermedia los valores fueron de 14 °C para la primera hora y de 13 para el restante y finalmente, los valores registrados para la pared fueron de 15 y 14 °C, respectivamente. Estos valores se muestran en la gráfica de la Fig. 2.

Cada 30 min se levantaba rápidamente la tapa del recipiente y se le toma una fotografía al bloque de hielo, para medir sus dimensiones físicas y determinar la cantidad de fluido que había pasado de sólido a líquido, es decir la cantidad de hielo derretido. Las dimensiones iniciales del bloque eran de 0.08 m por lado y después de las cuatro horas fueron de 0.075 m por lado en la parte superior, 0.07 m en la parte inferior y su altura pasó a un valor final de 0.072 m. Con estos valores se tiene que el volumen inicial fue de 512 cm³ y de 390 cm³ el final, es decir se derritió un volumen de 103 cm³, en el tiempo de evaluación. La parte superior del bloque redujo sus dimensiones de 0.08 m a 0.075, pero en la parte inferior bajo hasta 0.07 m, la altura también se redujo hasta 0.07 m. En la gráfica de la Fig. 3, se muestran los valores del volumen del bloque a partir de las de las fotografías escaneadas, las cuales fueron procesadas con un software de diseño. Para verificar la realidad de éstas en las muestras finales se midieron sus dimensiones físicas con un micrómetro y se determinó que el error era realmente despreciable, por lo tanto, se decidió tomarlas como aceptables. Al inicio de la experimentación el volumen del bloque disminuyó más rápidamente. A las cinco horas de iniciado el experimento los bloques se desprendían del palillo y tardaban casi 11.00 h en deshacerse completamente.

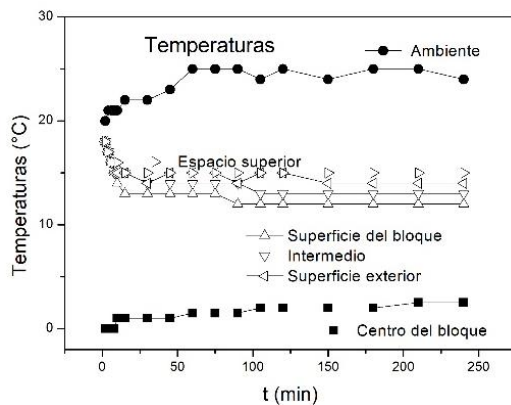


Fig. 2.- Valores de las temperaturas registradas experimentalmente.

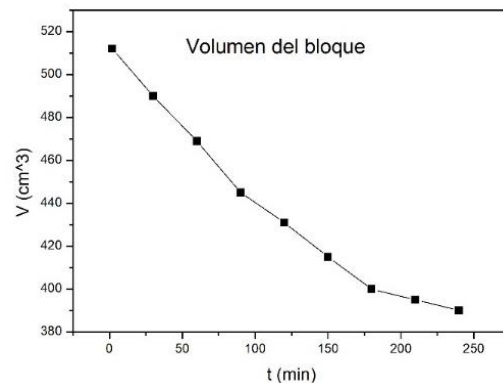


Fig. 3.- Volumen del bloque de hielo.

Al inicio la pérdida de masa del hielo alcanzó un valor de 20×10^{-3} kg, éste se presentó a los 90 min de la prueba y posteriormente se estabilizó en los 15×10^{-3} kg. Se observa entonces que la velocidad de derretimiento tiene un valor promedio de 4.5×10^{-4} kg/min, este comportamiento se debe principalmente a que el depósito es completamente aislado y no hay pérdidas de energía hacia el medio que lo rodea, además que no existe algún otro tipo de energía que afecte al experimento.

La energía que se requirió en derretirse los 105 g de hielo en el tiempo de 4 h es de 1 080.42 J, en la gráfica de la Fig. 5, se presenta esta energía de fusión, para su cálculo se considera la temperatura media entre la de la superficie del bloque y la del agua que la rodea, por lo tanto la energía de fusión promedio que es requerida para que los 15×10^{-3} kg de hielo sean agua líquida se requiere de 132.8 J. La forma de ambas gráficas es semejante en este caso, esto se debe a la diferencia de las temperaturas, las unidades son diferentes y a que la masa derretida también mostró un comportamiento constante.

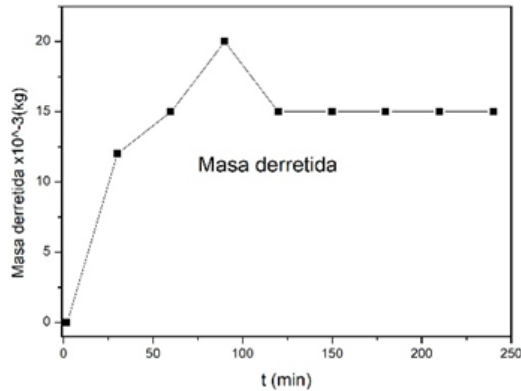


Fig. 4.- Masa del hielo derretida en el agua.

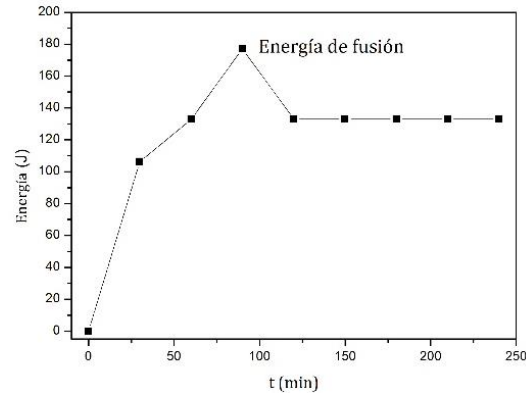


Fig. 5.- Energía de fusión

Con estos valores de temperatura se determinan las propiedades tanto del agua como del hielo con el auxilio de software EES. Al sustituir los valores numéricos de las variables correspondientes y con la ayuda de las ecuaciones proporcionadas anteriormente, se encuentra que el número de Nusselt tiene un valor promedio de $Nu = 2.45$ en el rango de un Raleigh de $3.46 \times 10^5 < Ra < 5.48 \times 10^5$, por lo tanto, el valor del coeficiente de transferencia de calor por convección tiene un valor de $h = 5.85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, para este caso en las condiciones en las cuales se llevó a cabo la experimentación.

Conclusiones

Se diseñó y construyó un prototipo de laboratorio que permitiera la medición experimental del coeficiente de transferencia de calor por convección de un bloque de hielo en agua bajo condiciones controladas, en este caso sin pérdidas de calor al medio ambiente debido al aislamiento que se le realizó al depósito del prototipo. Se instrumentó totalmente con los medidores de temperatura debidamente calibrados para minimizar algún posible error de medición que se pudiera presentar. Al bloque de hielo utilizado se le colocó un medidor de temperatura en su centro para obtener su temperatura. Éste se dejó por siete días en el congelador para asegurar su total congelación. Para el registro de las mediciones se utilizó el software Labview debidamente programado, además del sistema de acoplamiento entre los medidores y la computadora. Con estas mediciones y con el auxilio del software EES se obtuvieron los valores de las variables físicas involucradas en los parámetros adimensionales que se utilizaron para determina el valor del coeficiente. El coeficiente de transferencia de calor por convección obtenido tiene un valor de $h = 5.85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, el cual es un 12 % menor que el obtenido teóricamente, que resultó ser de $h = 6.6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Referencias

- C. Beckermann, R. Viskanta, 1988. Double diffusive convection due to melting, *Int. J. Heat Mass Transfer* 31, 2077-2089.
- Ishikawa, M., Hirata, T., Noda, S., 2000. Numerical simulation of natural convection with density inversion in a square cavity. *Numerical Heat Transfer*, Vol. 37, pp. 395-406.
- Fukusako, S., Yamada, M., 1994. Recent advances in research on water-freezing and ice-melting problems. *Experimental Thermal and Fluid Science*, 6, 90-105.
- Neshyba, S., 1977. Upwelling by icebergs. *Nature*, 267, 507-508.
- Greisman, P., 1979. On upwelling driven by the melt of ice shelves and tidewater glaciers. *Deep-Sea Research*, 26, 1051-1065.
- R.S. Johnson, J.C. Mollendorf, 1984. Transport from a vertical ice surface melting in saline water, *Int. J. Heat Mass Transfer* 27, 1928-1932.
- Sammakia, Gebhart, 1983. Transport near a vertical ice surface melting in water of various salinity levels, *Int. J. Heat Mass Transfer* 26, 1439-1452.
- M. Sugawara, H. Inaba, H. Nishimura, M. Mizuno, 1987. Melting of horizontal ice layer from above by combined effect of temperature and concentration of aqua-solvent, *Wamer- und Stoffübertragung* 21, 227-232.
- Tsai, C., Yang, S., Hwang, G., 1998. Maximum density effect on laminar water pipe flow solidification. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 41, pp. 4251-7.
- Viskanta, R., 1988. Heat transfer during melting and solidification of metals. *Transactions of the ASME Journal of Heat Transfer*, 110, 1205-1219.
- Yamada, M., Fukusako, S., Kawanami, T. and Watanabe, C., 1997. Melting heat transfer characteristics of a horizontal ice cylinder immersed in quiescent saline water. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 40, pp. 4425-35.
- Yao, L. S. and Prusa, J., 1990. Melting and freezing. *Advances in Heat Transfer*, 19, 1-95.

FACTORES MOTIVACIONALES QUE INFLUYEN EN LA SATISFACCIÓN LABORAL EN UNA EMPRESA DEL SECTOR METALMECÁNICO

María de los Angeles López Chávez¹, Dra. Silvia Hernández Solís²,
y Dra. Lourdes Evelyn Apodaca del Angel³

Resumen— La presente investigación es parte de una tesis de maestría que tuvo por objetivo evaluar si los factores motivacionales intrínsecos y extrínsecos se relacionan con la satisfacción laboral de los empleados de una empresa maquiladora del sector metalmeccánico. Este es un estudio cuantitativo de tipo descriptivo y correlacional, para el cual se elaboró un cuestionario con 45 ítems con respuestas de escala tipo Likert de 5 posiciones. Los resultados muestran que existe una correlación alta entre los factores motivacionales intrínsecos y extrínsecos y, la satisfacción laboral de forma general, sin embargo existen una diferencia entre las respuestas de los empleados del turno matutino y el turno vespertino, estos últimos tienden a estar menos de acuerdo con las oraciones planteadas.

Palabras clave—factores intrínsecos, extrínsecos, satisfacción laboral,

Introducción

La motivación y la satisfacción laboral han sido muy estudiadas desde diferentes perspectivas y en diferentes ámbitos, sin embargo debe ser preponderante para todas las organizaciones conocer el sentir de sus empleados, ya que al estar o no de acuerdo con los factores intrínsecos o extrínsecos pueden desencadenar otras situaciones negativas tanto para las organizaciones como para los individuos. Por ello se decidió investigar la motivación y satisfacción laboral de una empresa de giro metalmeccánico.

Revisión teórica

Existen numerosas conceptos como la expuesta por González, (2008, pág. 52) que la define como “el conjunto de procesos psíquicos que implican un papel activo, autónomo y creador de la personalidad, en constante transformación y determinación recíprocas con la actividad externa, sus objetivos y estímulos, van dirigidos a satisfacer las necesidades del ser humano, como consecuencia, regulan la dirección e intensidad del comportamiento, manifestándose como una actividad motivada”.

Por su parte Reeve (2009) la conceptualiza como los anhelos, esperanzas, deseos y aspiraciones del ser humano, tanto las suyas como los anhelos y deseos de aquellos que les importan, como sus futuros alumnos, empleados y sus hijos. Por lo cual se dice que la motivación está en todos, el ser humano es la única especie capaz de automotivarse, depende de los intereses en que cada persona enfoca su motivación (Perret, 2016).

También existen numerosas teorías sobre motivación como la de Abraham Maslow, Alderfer, McClelland, Chiavenato, McGregor, valoración de Vroom, teoría de establecimiento de metas, la de reforzamiento, equidad entre muchas otras. Sin embargo este trabajo se enfatizó en la teoría de Herzberg, la cual se divide en factores intrínsecos y extrínsecos, los primeros se relacionan con el contenido del trabajo, la responsabilidad, el reconocimiento, entre otros; los factores extrínsecos lo hacen con el contexto laboral: relaciones con el supervisor, el salario y las relaciones con los compañeros, entre otros. Dado esto, se puede argumentar que cuando las personas hablan de sentirse bien o satisfechas, hacen referencia a los factores intrínsecos, los cuales se relacionan con la satisfacción laboral cuando están presentes, pero no con la insatisfacción cuando están ausentes. Considerando esta situación, cuando los empleados hablan de sentirse insatisfechos con el trabajo se refieren a los factores externos, los cuales se asocian con la insatisfacción laboral cuando están ausentes, pero no con la satisfacción cuando están presentes (Bonillo y Nieto, 2002).

¹ María de los Angeles López Chávez es alumna de la Maestría en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de Baja California, México. maria.lopez38@uabc.edu.mx (autor correspondiente)

² Dra. Silvia Hernández Solís es Profesora de la Maestría en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de Baja California, México. silvia.hernandez.solis@uabc.edu.mx

³ Dra. Lourdes Evelyn Apodaca del Angel es Profesora de la Maestría en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de Baja California, México. lourdesapodaca@uabc.edu.mx

Por lo que respecta al término satisfacción laboral, se define como una sensación positiva sobre el trabajo propio, que surge de la evaluación de sus características. Una persona con alta satisfacción en el trabajo tiene sentimientos positivos acerca de éste, en tanto que otra insatisfecha los tiene negativos. Cuando la gente habla de las actitudes de los empleados, es frecuente que se refieran a su satisfacción en el empleo. En realidad, las dos actitudes son intercambiables (Robbins, 2009).

La Satisfacción laboral es importante porque está ligada ampliamente a la productividad, al rendimiento y al ausentismo. Lo ideal sería tener empleados productivos y satisfechos en el trabajo. Pero algunos intentos por aumentar la productividad pueden disminuir la satisfacción laboral. De la misma manera, una satisfacción alta no es seguridad de una alta producción (Muchinsky, 2002 citado por Velázquez, 2015).

También se ha identificado que cuando el mercado de trabajo no presenta crisis y existe bonanza laboral, la retribución deja de ser el elemento principal a tener en cuenta a la hora de seleccionar un puesto, ocupando su lugar otros factores. Las principales razones de permanencia o abandono en las empresas se centran hoy en aspectos de tipo humanitario. Los profesionales cada día valoran más la flexibilidad, la autonomía, los programas de apoyo, la formación y las medidas de conciliación de la vida personal y laboral; es lo que se ha venido llamando el salario emocional (Zubiri, 2013).

En ocasiones resulta difícil distinguir entre la motivación y la satisfacción con el trabajo, debido a su estrecha correlación. La motivación se refiere al impulso y esfuerzo por satisfacer un deseo o meta, es la fuerza interior que empuja a trabajar, mediante diversos sistemas de dirección (remuneración, fijación de objetivos, competitividad, entre otros) los empleados motivados son aquellos que consideran que su trabajo les ayuda a alcanzar sus metas (Castillo, 2008 citado por Osorio, Arango y Acosta, 2016).

Descripción del Método

El presente trabajo es parte de una tesis de maestría, que tuvo por objetivo general evaluar si los factores motivacionales intrínsecos y extrínsecos se relacionan con la satisfacción laboral de los empleados de una empresa maquiladora de giro metalmeccánica, situada en la ciudad de Tecate, B.C., México.

La investigación es de tipo cuantitativa, descriptiva y correlacional. La población objetivo de estudio fueron todos los empleados de la empresa, un total de 230. Se calculó la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach y la correlación entre las variables se realizó por medio del coeficiente r de Pearson. Para el análisis se utilizó el programa IBM SPSS Statistics versión 23. El instrumento consta de 45 preguntas con respuestas basadas en la escala de Likert, de 5 puntos, que van de totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, indiferente, de acuerdo a totalmente de acuerdo.

Resultados

Por lo que respecta a los datos sociodemográficos, de los 230 empleados, 109 son mujeres y 121 hombres. En cuanto a su escolaridad, cuentan con primaria el 1%, secundaria 37%, bachillerato 40% y licenciatura 23%. El grueso de la población objeto de estudio oscila entre de 20 y 39 años de edad, representando el 67% de los encuestados.

En lo que respecta a la antigüedad de los empleados en la empresa, el 47% de la población tiene entre 1 a 3 años laborando en ella, el 20% ha estado menos de un año, el 13% cuenta entre 4 y 7 años y el otro 20% tiene más de siete años. En cuanto a la distribución por turnos, 158 empleados laboran en el turno vespertino (69%) y 72 trabajan en el turno vespertino.

Los resultados de la fiabilidad del instrumento mostraron que son excelentes, como se observa en el cuadro 1, ya que son superiores a .91.

Estadísticas de fiabilidad

	Alfa de Cronbach	No. de ítems
Del instrumento	.975	45
Factores intrínsecos	.914	14
Factores extrínsecos	.953	20
Satisfacción laboral	.950	11

Cuadro 1. Correlación entre las variables

En el cuadro 2 se concentran las respuestas de los empleados sobre satisfacción laboral, los ítems 35, 36, y 37 muestran que más del 90% están de acuerdo con estas aseveraciones planteadas. Solo el 71% está de acuerdo con el ítem 44 (porcentaje, una vez sumada la columna del 4 y 5, que representan las respuestas de acuerdo y totalmente de acuerdo).

Variable dependiente: Satisfacción laboral	1	2	3	4	5
35.Me considero una persona con actitud positiva hacia mi trabajo	2%	0%	4%	44%	50%
36.Mi actitud corresponde a la de una persona que le gusta colaborar en cumplir metas	1%	1%	3%	42%	53%
37.Me interesa permanecer en esta empresa	1%	1%	5%	38%	55%
38.Me considero una parte importante dentro de la empresa	2%	3%	12%	41%	42%
39.Me produce satisfacción ser parte de esta empresa	1%	1%	9%	42%	47%
40.Me produce entusiasmo ir a trabajar	1%	1%	9%	44%	45%
41.Mi trabajo me proporciona lo que necesito	2%	4%	9%	48%	37%
42.Me considero una persona satisfecha en su trabajo	1%	3%	10%	46%	40%
43.Me considero una persona satisfecha en su trabajo	2%	4%	13%	50%	31%
44.Percibo en mi trabajo una sensación de justicia	4%	8%	17%	43%	28%
45.Tengo la percepción de recibir lo que merezco	3%	8%	11%	47%	31%

Cuadro 2. Porcentaje de respuestas sobre satisfacción laboral

A continuación se muestran las respuestas a cada ítem, dividido en factores intrínsecos, extrínsecos y satisfacción laboral. Como se puede apreciar en el cuadro 3, los ítems 5, 9, y 10 de los factores intrínsecos, sus respuestas denotan que más del 90% están de acuerdo con estas afirmaciones, en contra punto solo el 64% de los encuestados dicen estar de acuerdo con el ítem 12 (porcentaje, una vez sumado la columna del 4 y 5, que representan las respuestas de acuerdo y totalmente de acuerdo).

Factores intrínsecos	1	2	3	4	5
1. El trabajo que realizo permite desarrollar al máximo mis capacidades	02%	10%	07%	48%	33%
2. Mi trabajo contribuye directamente al alcance de objetivos	4%	5%	5%	42%	44%
3. Las tareas que desempeño corresponden a mi función	2%	7%	8%	45%	38%
4. Mi jefe reconoce una labor bien realizada	3%	6%	11%	39%	41%
5.Mi jefe se preocupa por la calidad de mi trabajo	2%	2%	5%	42%	49%
6.Recibo opiniones o críticas constructivas sobre mi trabajo para crecer y mejorar	3%	7%	11%	40%	39%
7.Me siento a gusto con las tareas y actividades asignadas a mi puesto de trabajo	2%	6%	6%	49%	37%
8.Mi puesto de trabajo cuenta con tareas y actividades variadas y/o desafiantes	2%	6%	10%	44%	38%
9.Mi trabajo tiene un alto nivel de responsabilidad	2%	3%	3%	35%	57%
10.Cumplo con el horario establecido y demuestro puntualidad	2%	2%	2%	31%	63%
11.Me dan la libertad para hacer mi trabajo de acuerdo a mi criterio	3%	5%	13%	49%	30%
12.Los resultados de mi trabajo afectan significativamente la vida o bienestar de otras personas	7%	11%	18%	36%	28%
13.Existen oportunidades de ascenso	7%	8%	15%	37%	33%
14.Me brindan la formación/capacitación necesaria para desarrollarme como persona y profesional	3%	6%	11%	43%	37%

Cuadro 3. Porcentaje de respuestas sobre los factores intrínsecos

Los encuestados mencionan estar de acuerdo, en un porcentaje superior al 90%, con los ítems de los factores extrínsecos 17, 18 y 29, como se puede apreciar en el cuadro 4. El ítem con más bajo puntaje fue 31, los empleados solo están de acuerdo en un 73%.

Factores Extrínsecos	1	2	3	4	5
15.En la empresa cumplen con los convenios y leyes laborales	4%	9%	10%	38%	39%
16.Me siento conforme con mi horario laboral	2%	5%	4%	42%	47%
17.Entiendo claramente la misión y visión de la organización	2%	1%	5%	41%	51%
18.Mi organización difunde sus políticas y procedimientos	1%	2%	4%	52%	41%
19.Me siento conforme con las normas y políticas de la empresa	2%	6%	10%	48%	34%
20.Mi jefe tiene la formación técnica / profesional necesaria para hacer su trabajo	3%	3%	5%	45%	44%
21.Me siento conforme con la forma en que mi jefe planifica, organiza, dirige y controla nuestro trabajo	3%	4%	17%	42%	34%
22.La gerencia es competente en llevar el negocio	1%	1%	9%	47%	42%
23.Mi jefe inmediato me comunica si realizo bien o mal mi trabajo	2%	3%	6%	48%	41%
24.Los jefes incentivan y responden a sugerencias e ideas	3%	7%	11%	48%	31%
25.Los jefes crean un ambiente de confianza, son accesibles y es fácil hablar con ellos	3%	7%	11%	46%	33%
26.Me agrada la forma de relacionarme con mis superiores	2%	3%	10%	49%	36%
27.Considero que la distribución física del área donde laboro me permite trabajar cómoda y eficientemente	2%	8%	7%	48%	35%
28.Me dan todos los recursos y equipos para hacer mi trabajo	2%	5%	8%	46%	39%
29.Las condiciones de limpieza, salud e higiene en el trabajo son las adecuadas	1%	3%	3%	44%	49%
30.Mi remuneración está de acuerdo al trabajo que realizo	3%	8%	11%	46%	32%
31.Estoy conforme con los premios y/o incentivos que recibo	5%	8%	14%	44%	29%
32.Recibo los beneficios de acuerdo a ley	2%	6%	6%	46%	40%
33.Tengo buenas relaciones con mis compañeros de trabajo	3%	3%	7%	43%	44%
34.Las personas se preocupan por sus compañeros de trabajo	1%	5%	18%	49%	27%

Cuadro 4. Porcentaje de respuestas sobre los factores extrínsecos

Al calcular la correlación de entre las variables se encontró que esta es alta, como se observa en el cuadro 5 la satisfacción laboral y factores intrínsecos tienen un valor de .773; satisfacción laboral con factores extrínsecos .863.

		Factores intrínsecos	Factores extrínsecos	Satisfacción laboral
Factores intrínsecos	Correlación de Pearson	1		
	Sig. (bilateral)			
	N	230		
Factores extrínsecos	Correlación de Pearson	.819**	1	
	Sig. (bilateral)	.000		
	N	230	230	
Satisfacción laboral	Correlación de Pearson	.773**	.863**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	
	N	230	230	230

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Cuadro 5. Correlación entre los factores intrínsecos, extrínsecos y la satisfacción laboral

La media de los factores intrínsecos, son superiores a 4, lo que implica que con las dimensiones de responsabilidad, logro, reconocimiento, responsabilidad en sí, están de acuerdo, solo crecimiento y ascenso tiene un valor inferior como se muestra en la figura 1. En cuanto a las dimensiones de los factores extrínsecos, en la figura 2 se observa que todos los empleados también están de acuerdo con sus diferentes dimensiones salario, relaciones interpersonales, políticas de la empresa, supervisión, relación con el supervisor y condiciones de trabajo.



Figura 1. Media de los factores intrínsecos

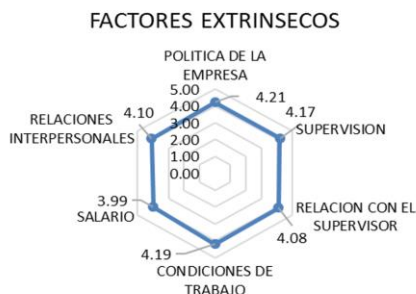


Figura 2. Media de los factores extrínsecos

Por lo que se observa en la figura 3, en cuanto a la satisfacción laboral, los empleados están de acuerdo con las dimensiones de actitud, conducta, reacciones y sentimientos, solo las sanciones tienen un valor inferior.

Como se aprecia en la figura 4 los valores de las dimensiones de los factores intrínsecos son inferiores a 4, en todas las dimensiones, son también inferiores a las percibidas de forma global, como se ve en la figura 1.

SATISFACCION LABORAL

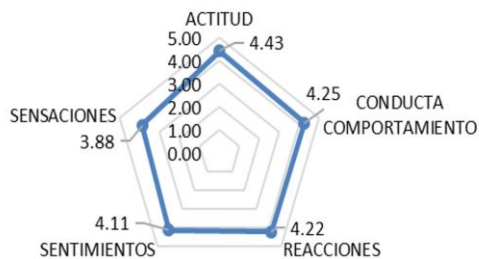


Figura 3. Satisfacción laboral

Factores Intrínsecos: Segundo turno

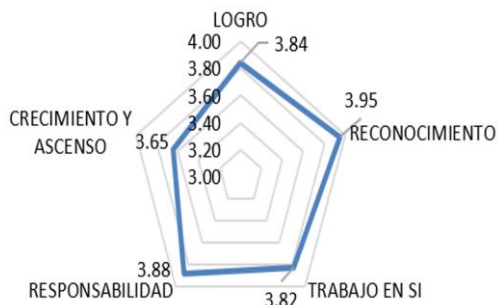


Figura 4. Factores intrínsecos, segundo turno

Comentarios finales

Al evaluar si los factores motivacionales intrínsecos y extrínsecos se relacionan con la satisfacción laboral de los empleados de una empresa maquiladora de giro metalmecánica, situada en la ciudad de Tecate, B.C. se encontró que si tenían una correlación alta. También se descubrió que los empleados están de acuerdo con los factores intrínsecos, los factores extrínsecos y la satisfacción laboral. Sin embargo se observó que los empleados del segundo turno estaban menos de acuerdo con todos los factores.

Si bien es cierto que están de acuerdo los empleados con los puntos antes mencionado, aun así se pueden realizar acciones dentro de la organización para mejorar los índices, además existen factores que pueden cambiar su apreciación salida o entrada de nuevos miembros, cambios en la estructura organizacional, cambios en el entorno, entre otros. Por lo cual los encargados de recursos humanos deben estar atentos a estas situaciones.

Referencias bibliográficas

- Bonillo, D. y Nieto, F. "La satisfacción laboral como elemento motivador del empleado". Revista iberoamericana de relaciones laborales. Núm. 11. 2002. Pág. 189-200.
- González, D. *Concepto de motivación. En Psicología de la Motivación.* La Habana: Ciencias Médicas. 2008.
- Osorio, K., Arango A., y Acosta, E. *La motivación como un factor clave de éxito en las organizaciones modernas.* Colección Académica de Ciencias Sociales, 3(2), 2016. Pp. 22-35.
- Perret, R. *El secreto de la motivación.* 2016. Recuperado de: <https://static1.squarespace.com/static/54d1216ae4b032ab36c26b61/5>.
- Reeve, J. *Motivación y emoción.* 5ta edición. 2009. México: McGraw Hill.
- Robbins, P. *Comportamiento Organizacional.* 13a edición. Editorial Prentice Hall. 2009. México.
- Velázquez S. *Clima organizacional y satisfacción laboral de los empleados de Hitachi Chemical, en Mntemorelos, Nuevo León, México* (tesis de maestría). 2015. Universidad de Montemorelos, Nuevo León.
- Zubiri, F. *Satisfacción y motivación profesional. En Anales del sistema sanitario de Navarra* (Vol. 36, No. 2, pp. 193-196). 2013. Gobierno de Navarra. Departamento de Salud.

LA CONTABILIDAD FINANCIERA: HERRAMIENTA DE GESTIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTOS

M. en I. José César López Del Castillo¹, Dra. Minerva Camacho Javier² y Dra. Deyanira Camacho Javier³

Resumen— A partir de la segunda mitad del siglo anterior, las organizaciones evolucionaron a la velocidad de las transformaciones sociales. Al mismo tiempo, la contabilidad se estableció como una herramienta de gestión de las organizaciones; situación que la convertiría en aliada en la difusión del capitalismo. Para describir este proceso se llevó a cabo una investigación documental en diversas bases de datos científicas de la cual se desprende que la contabilidad atiende a las condiciones históricas de cada época en términos de su carácter instrumental.

Palabras clave — contabilidad financiera, gestión, conocimientos, administración,

Introducción

A partir de la segunda mitad del siglo anterior, las organizaciones evolucionaron a la velocidad de las transformaciones sociales. Al mismo tiempo, la contabilidad se estableció como herramienta de gestión de las organizaciones empresariales, situación que la convertiría en aliada de la expansión del capitalismo. Para describir este proceso se llevó a cabo una investigación documental en diversas bases de datos y repositorios para conocer el papel de la contabilidad de gestión en la dirección de las organizaciones a partir del uso de diversas técnicas administrativas y de control y atender el origen de su carácter instrumental. El proceso de formación de esta disciplina deviene en instrumento de gestión de las organizaciones. Posteriormente se describe su racionalidad cuyo sustento se ubica en la práctica de la disciplina administrativa. La administración como práctica social busca los medios óptimos para agregar valor económico a sus propietarios. La racionalidad referida en este trabajo alude a la alineación de los medios respecto de los fines. En este orden, la teoría de Max Weber perfila la racionalidad instrumental de la sociedad capitalista. De tal modo, la contabilidad de gestión quedó bajo la sujeción de la racionalidad instrumental apoyando el desarrollo del capitalismo. Por otra parte, la relación de la contabilidad con la sociedad de la información y el conocimiento muestra la que la contabilidad aportó al desarrollo de la tecnología a través de la configuración de equipos transdisciplinarios, por ejemplo, en la creación de softwares administrativos. Así la producción de la información coadyuva a la construcción de conocimientos protocientíficos (Bunge, 1998) y meta-protocientíficos en su disciplina. Al respecto cabe señalar que actualmente aún prevalece el debate sobre su cualidad de ciencia o de técnica.

Descripción del Método

En este apartado se presentan una breve reseña histórica de la contabilidad y las etapas más importantes de su desarrollo. El análisis histórico revela las condiciones que dieron origen a las pautas de su ejercicio. La contabilidad estuvo sujeta a la administración en tanto promotora de la eficiencia. Por lo tanto, se puede afirmar que la contabilidad contribuyó al desarrollo y expansión del capitalismo.

Periodo empírico

Se caracteriza por la existencia de un sistema contable completo. Las necesidades contables de los sumerios, egipcios, griegos y romanos permitieron una conexión entre el desarrollo de las actividades económicas y la contabilidad. Mientras que en la edad media se perfeccionaron las actividades mercantiles a partir del avance progresivo de la contabilidad.

Los albores de la técnica contable.

Se observa el arribo de la partida simple y posteriormente la partida doble, al mismo tiempo se observa la expansión del mercantilismo con base en el crédito comercial la aparición de las sociedades mercantiles que requerían sistemas de información permanentes que dieran cuenta de la modificación de su patrimonio. En este sentido la contabilidad aportaba seguridad jurídica al capitalista pues los libros de contabilidad eran instrumentos de control, pues en ciertas condiciones con el apoyo de los libros contables se podían disminuir o eliminar fraudes o errores. Al ser una disciplina normativa, la contabilidad aportó certeza a los comerciantes pues detallaba el origen

¹ El M. en I. José César López Del Castillo. Es Profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. cesarlopezdelcastillo@hotmail.com (**autor correspondiente**).

² La Dra. Minerva Camacho Javier. Es profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. minecj2000@gmail.com

³ La Dra. Deyanira Camacho Javier. Es profesora Investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. deyaniracj@gmail.com

exacto de los ingresos y los resultados obtenidos, los empresarios podían invertir en las actividades que le aportaban mayores ganancias.

Periodo de expansión y consolidación de la partida doble.

En este periodo la partida doble se expandió por toda Europa adoptando progresivamente la idea del resultado periódico y la valuación de los inventarios. Se le denomina *contismo* a este periodo en virtud del cual los principios contables estaban reservados al registro de la partida doble. Al aumentar o disminuir los activos, aumentaban o disminuían los pasivos y/o el capital. Sin embargo, a pesar de los avances logrados, la contabilidad fue relegada solo al estudio y funcionamiento de las cuentas. No obstante, se puede decir que en este periodo la contabilidad jugó un papel importante en el conocimiento económico de las empresas. Por otra parte, el comercio exigía información del momento en que se obtenían las ganancias de acuerdo con los ciclos establecidos. En este contexto la contabilidad favoreció el desarrollo del capitalismo adoptando el positivismo de Augusto Comte, ya que el conocimiento de una realidad económica tiene su base epistemológica en ciencias formales como la física y las matemáticas.

Revolución Industrial.

El liberalismo económico y la máquina de vapor establecieron las bases del sistema fabril moderno, se perfeccionaron los medios de transporte y las comunicaciones. Se mejoró la producción, se redujeron los costos, apareció la producción en serie; se perfeccionaron las inversiones bancarias y el capitalismo financiero. En este sentido, la contabilidad se adaptó a la complejidad del entorno integrando nuevos métodos, operaciones, procesos, etc. Así mismo, favoreció innovación de los sistemas bancarios.

La gran empresa norteamericana

La organización científica del trabajo buscaba eliminar la holganza en la producción. Por tal motivo, el estudio de tiempos eliminó tareas innecesarias que consumían recursos. Con la división del trabajo Frederick Winslow Taylor sentó las bases de una verdadera revolución en el mundo empresarial. El sistema de Taylor incrementó la productividad a niveles nunca visto, por lo tanto, sus aportaciones fueron bien recibidas por los empresarios, no así por los trabajadores. En este caso la teoría de la organización al igual que la contabilidad estuvieron al servicio del capitalismo planteando soluciones a los múltiples problemas de las organizaciones, mediante herramientas administrativas. Por ejemplo, producción por trabajo, producción por lotes, producción en masa y producción de flujo continua, etc. Mientras tanto, la contabilidad correspondió a la administración con la gestión de los costos de producción.

Época contemporánea.

A partir de la segunda guerra mundial las empresas más importantes llevaron sus operaciones a prácticamente todos países. Pero se debía armonizar el sistema contable en atención a diferentes legislaciones y características de operación de cada país. Las asociaciones de contadores por otro lado, orientaron su práctica con base en normas estandarizadas para homogeneizar los criterios contables. Más adelante, el interés de la profesión contable ya no estaba en el conocimiento y la información en sí, más bien se situaba en la aplicación, para generar nuevos conocimientos y dispositivos. En esta etapa sobresale la explosión tecnológica en la informática, inteligencia artificial, robótica industrial, comunicaciones, etc. Además, los sistemas de producción flexible demandaban ajustes a las técnicas administrativas y contables, pues debieron establecer los mecanismos necesarios para coincidir con las exigencias del contexto. Al respecto Chacón, Bustos y Rojas (2006) argumentan que la contabilidad de costos se perfeccionó con la incorporación de distintas técnicas como costos ABC, just in time, benchmarking, downzising, reingeniería de procesos, etc. Después de analizar la evolución de la contabilidad es posible advertir su naturaleza instrumental atendiendo a distintas posturas para acceder a la realidad.

La racionalidad de las organizaciones y el conocimiento contable

Desde la perspectiva del humanismo se buscaba transformar y dominar la naturaleza mediante la razón. Dejando atrás el conocimiento divino. Sin embargo, este intento tuvo consecuencias adversas. Al pasar a un estado de racionalización técnica, la razón como acción del entendimiento y movilidad del pensamiento; se transformó en razón instrumental. Cuando el mercantilismo comercial paso a mercantilismo industrial Weber utilizó el concepto de racionalidad con arreglo a fines para explicar la crisis del paradigma teocéntrico, lo cual daría origen al racionalismo occidental. Señaló que la racionalidad con arreglo a fines es propia de la acción empresarial e institucionalizada en la empresa capitalista. De esta manera, la razón quedó al servicio de la eficacia, donde lo importante eran los fines utilitaristas para la acumulación de la riqueza. Así, la racionalidad apegada a fines constituiría la esencia de la gestión empresarial. Por lo tanto, se requería un sistema para asignar recursos, planear, controlar a los obreros y tomar de decisiones financieras. Al respecto la contabilidad jugó un papel importante tanto en el comercio como en la industria y el gobierno representado por el Estado. Haciendo posible el control de corporaciones burocráticas. Retomando las ideas de Frederick Winslow Taylor, quien buscaba la eficiencia de los sistemas productivos en un contexto organizativo, se puede afirmar que las pérdidas provocadas por la ineficiencia y la falta de una

administración sistemática, se subsanaban con el establecimiento de principios, reglas y leyes, complementadas con el control que proporcionaba la contabilidad sobre los procesos de producción.

La administración como racionalidad instrumental

Como se dijo anteriormente, el humanismo privilegió la razón como un medio para dignificar al hombre, sin embargo, recaló en el ideario de la razón objetiva bajo la forma de propiedad utilitaria del capitalismo. A principios del siglo anterior la teoría de la organización y la práctica administrativa perfilaron a la contabilidad como soporte en la toma de decisiones (Marín, D. (s/f).

La contabilidad y su transformación en la sociedad de la información y el conocimiento

De acuerdo con Barba (2000) los procesos de globalización, están transformando el ambiente de las instituciones y con ello también las teorías de la administración en un contexto de postmodernidad o sociedad de la información y el conocimiento. Ante este escenario las organizaciones deben adaptarse a un entorno en constante cambio. En este sentido, los sistemas de contabilidad constituyen un conjunto de elementos que interactúan coordinadamente con el entorno con la finalidad de proporcionar información útil para la toma de decisiones. Para Laya (2011) este sistema opera y a la vez es parte de la complejidad de la organización. Si las organizaciones son afectadas por el entorno, cambian su estructura, sus formas de relacionarse y de operar (Casal y Viloria, 2007). De esta manera los sistemas de contabilidad producen información financiera sobre las operaciones de las áreas que interactúan con el medio ambiente (Rodríguez, De Freitas y Zaá, 2012). La globalización trastoca aspectos como tecnología, cambio, identidad, cultura, calidad, competitividad, etc. Por lo tanto, las empresas que se adaptan desarrollan estrategias competitivas. Entre otras competencias se pueden mencionar inteligencia, innovación; creación y gestión del conocimiento, etc. De esta manera las empresas crean valor para sus propietarios y a la vez generan conocimientos. En este sentido, De Nobrega (2011) señala el paradigma de la complejidad para explicar la relación entre la organización y el medio ambiente a partir de los siguientes conceptos: a) Metacognición o visión holística y sistémica con pensamiento estratégico. b) Identidad o misión/visión compartida. c) Cultura: Confianza, apertura y flexibilidad, manejo de la ambigüedad e incertidumbre. d) Sinergia: creatividad holística, autocrítica, integración y coherencia. e) Autonomía: Autoexigencia, autocrítica, integración y coherencia. f) Estructura: conectividad, trabajo en equipo, autoaprendizaje, trabajador multicalificado, especialización mínima y variedad operativa.

Por otra parte, atendiendo a la construcción del conocimiento, la contabilidad dispone de modelos para representar la realidad que intentan describir, explicar o predecir. Los modelos contables generan conocimientos al describir la situación patrimonial de una entidad, explicar la evolución del patrimonio; y predecir los posibles comportamientos del patrimonio (Álvarez, 2010). Como todo proceso de generación de conocimientos, la contabilidad recurre a variables teóricas, las cuales son el criterio de medición, la unidad de medida, y el criterio de capital a mantener. Dentro de los criterios de medición se encuentran los valores históricos y los valores corrientes. En tanto que en la unidad de medida se ubican los problemas que suponen la existencia de variaciones en el poder adquisitivo de las divisas sobre la información contable y por otra, las posibles alternativas de registro para la apreciación o depreciación. El criterio de mantener el capital considera el criterio del capital financiero y el criterio del capital físico. Ahora bien, como se ha mencionado anteriormente, la racionalidad subyace a las estructuras organizativas (López, Camacho y Camacho, 2019), en el sentido de una forma de estar y actuar de las organizaciones, entretejida con sistemas sociales más amplios como la burocracia. Por consiguiente, se estará en condiciones de analizar la generación del conocimiento.

Investigación contable.

Se parte de la idea que investigadores y practicantes de la contabilidad asumieron una postura positivista en la construcción del conocimiento contable. Situación que favoreció la aparición de métodos y técnicas contables en detrimento de un verdadero conocimiento científico (Casal y Viloria, 2007a). Razón por la cual existía excesivo interés en la objetivación, debido a la inclinación hacia la cuantificación y la medición de los hechos económicos a ultranza. Si bien los nuevos métodos, procedimientos y técnicas contables; resolvían problemas en la praxis, no se podían considerar aportes científicos puesto que adolecían de la racionalidad e hilemorfismo ontológico, epistemológico, teleológico, axiológico y metodológico; así como los elementos necesarios para el rigor científico y sus particularidades de validez y confiabilidad. Es decir, los procesos adecuados para producir conocimientos que derivan de la contabilidad. Por lo tanto, la contabilidad no se puede restringir unidades económicas individuales, sino que debe contemplar una realidad económica más amplia. Por lo que la investigación sobre el comportamiento contable de poblaciones de empresas supone la solución de diversas problemáticas. Por otra parte, el desarrollo de la contabilidad de gestión, con una finalidad analítica no contemplada por la contabilidad financiera tradicional, obligó a intensificar las investigaciones en torno a los fundamentos de dicha disciplina (Hernández, 2020). Existen por otra parte, aspectos de contabilidad susceptibles de integración a un cuerpo coherente de doctrina. Por ejemplo, la contaduría para entidades públicas.

Otro aporte significativo que amplió la investigación contable, fue el trabajo de organismos que agrupan la profesión contable, sobre todo en Estados Unidos. El objetivo de este tipo de organismos consistía en formular postulados y principios contables, es decir, un esquema amplio y coordinado de principios de contabilidad que fungiera como marco de referencia para resolver aspectos específicos y problemas detallados de la práctica contable. Por lo tanto, la formulación de postulados y principios contables en el marco de referencia la estructura integradora brinda significado temporal a sus procedimientos específicos. Los postulados y principios contables brindan medios teórico-prácticos para explicar y argumentar las prácticas contables actuales; evaluarlas y aportar las bases para crear nuevas prácticas (Laya, 2011).

La racionalidad de las organizaciones y de la administración dieron pauta a la generación de un tipo de conocimiento que dio paso a la gestión de las organizaciones en un contexto globalizado.

Contabilidad de gestión

De acuerdo con Pérez-Grau (2014) la contabilidad de gestión es una rama de la contabilidad cuyo objeto es captar, medir y valorar, así como racionalizar y controlar operaciones y procesos, para proporcionar información a la organización para la toma de decisiones. Adicionalmente la contabilidad de gestión se relaciona con los siguientes temas:

Organización del sistema productivo	Subsistema de control
Optimización de la capacidad existente	Subsistema de planeación
Utilización de medios disponibles	Subsistema de auditoría operacional
Factor humano	Subsistema organizacional
Aprovisionamiento de los factores corrientes de la producción	Subsistema de contabilidad de costos
Análisis y la relación de causalidad en las desviaciones controlables	Subsistema presupuestal
Asignación de responsabilidades	Subsistema del tablero de mando

Por otro lado, la contabilidad de gestión activa el sistema de información contable (Hernández, 2020). Pues produce el ciclo operacional y adaptarlo al contexto, (mercado y entorno social de la empresa). El plan incluye un número limitado de cuentas asociadas a los centros de costos, simplificando el trabajo y asignando responsabilidades. También apoya en el control de los objetivos y lleva a cabo análisis posteriores. El sistema de costos tiene la ventaja de conocer el costo unitario de los productos, de un grupo de productos, de un proyecto, o un departamento. Adicionalmente, la contabilidad de gestión valúa los inventarios en proceso, artículos terminados y el costo de producción y ventas, lo cual le permite flexibilidad a la empresa; lo anterior como apoyo en la toma de decisiones en torno a la producción. En suma, el sistema de costos es un elemento fundamental del sistema de control, cuya finalidad es: Determinar el punto de equilibrio, aceptar una orden de pedido o proyecto, decidir entre producir o mandar a maquilar, definir la cantidad de artículos a producir o calcular la rentabilidad que aporta los productos. A la vez, la contabilidad de gestión requiere información del medio ambiente y del sistema de mercado. El sistema ambiental incluye aspectos culturales sociales, políticos y económicos, en tanto que el mercado informa sobre los precios, el mercado de influencia de la organización, así como el mercado general, el cual informa acerca de la pérdida del valor adquisitivo de las divisas. Con esta perspectiva la gestión estratégica de costos, hace explícitas las características de la cadena de valor, el costo basado en actividades (Costos ABC), también lo hace con la gestión de costos de calidad, los costos por posicionamiento estratégico, el origen del costo, etc. De este modo, lo anterior provocó nuevas estrategias que su vez generaron ventajas competitivas para las empresas. Sin dejar de lado la importancia de la contabilidad de costos en la preparación del presupuesto, el seguimiento de la estrategia y la eficiencia de las transacciones de las empresas.

Las funciones de la contabilidad de gestión incluyen algunos términos administrativos que van desde la administración del efectivo y valores realizables a corto plazo, evaluación del mercado, gestión de clientes y proveedores, además de la gestión de asuntos financieros, contribuciones fiscales, fuentes de inversión. Además del financiamiento de fondos y la gestión del riesgo/crisis. La función más generalizada de la contabilidad de gestión es producir información de control para la gerencia y para quienes tienen intereses sobre las empresas. Con lo anterior pretende controlar la estructura financiera, analizar el costo del capital, del apalancamiento, el endeudamiento externo y el riesgo financiero, junto a los niveles de liquidez, presupuesto de caja y flujo de efectivo. Por otro lado, la función de la gestión también se extendió a los gastos financieros, predeterminados y reales.

Como es evidente la contabilidad en tanto herramienta administrativa provee mecanismos para eliminar la incertidumbre, haciendo más predecible su actuación con apego a los planes. Por lo tanto, la obtención de ganancias. Sin embargo, los planteamientos poco convencionales y alejados de visiones positivistas consideran la complejidad

en vez de la linealidad en el marco de una sociedad global. Sin embargo, la realidad no se puede entender desde posiciones parciales, pues no responden a condiciones unívocas. Así surge la necesidad de contar con marcos explicativos más amplios.

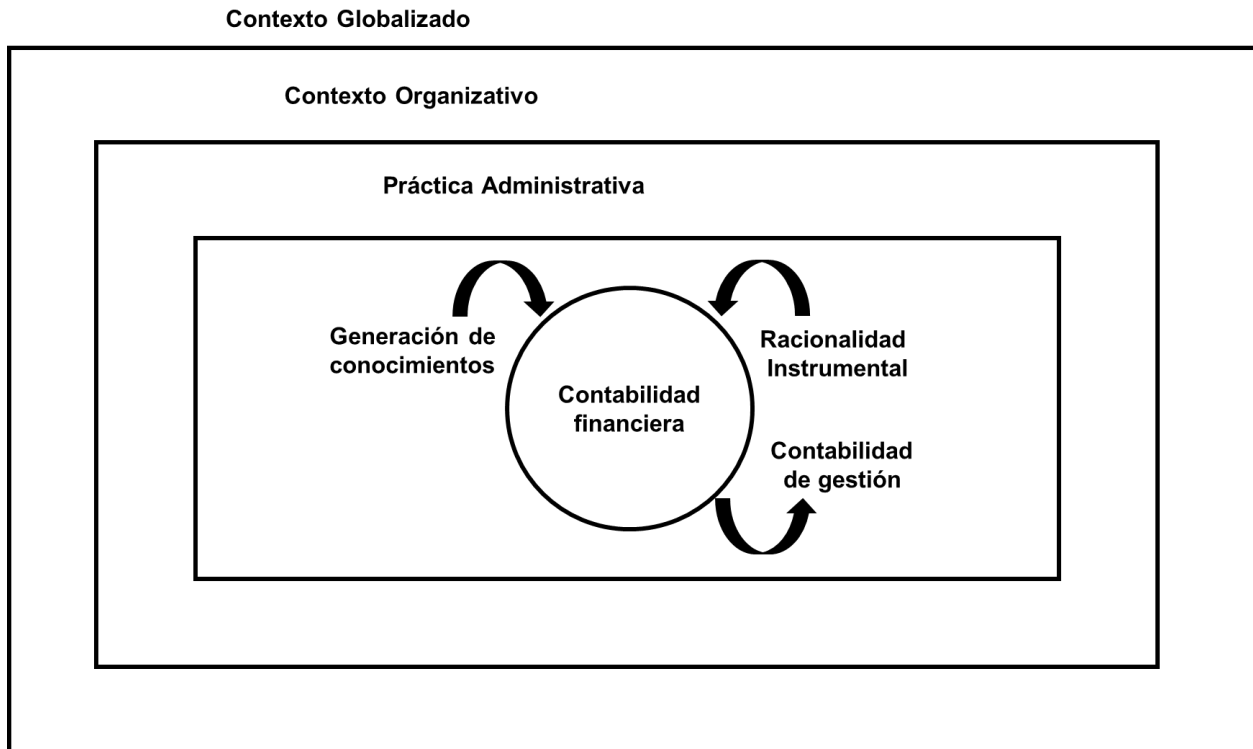


Figura 1. El contexto de la práctica administrativa y el papel de la contabilidad de gestión.
Elaboración propia.

Comentarios Finales

Conclusiones

Como herencia de la revolución industrial la contabilidad financiera se orientó a los designios del utilitarismo. El contenido de la información contable estaba dado por las necesidades de los usuarios, así como la obtención de ganancias; situación que a la postre permitió el establecimiento de normas y principios por parte de asociaciones de profesionales de la contaduría públicas; en Estados Unidos y en Europa. Los principios de contabilidad generalmente aceptados o normas internacionales de información financiera describen una realidad económica como las organizaciones empresariales. Consecuentemente, estos organismos establecieron la obligatoriedad para la homogeneización de la información conforme a las normas de internacionales de información financiera. En este sentido, la administración aportó elementos para la gestión de organizaciones burocráticas. La contabilidad de gestión aportó soluciones a los problemas de control de tipo financiero, administrativo y de producción. Por lo tanto, se considera una herramienta que genera valor. De este modo, las organizaciones eficientes se apoyan en sistemas de gestión integrales y a la vez proporcionan una imagen más acabada de su esencia. Para tal efecto la contabilidad desarrolló principios teórico metodológicos que sustentan la construcción de su conocimiento. Al respecto se señala la ausencia de un criterio unificador en cuanto a la cualidad de la contabilidad en términos de ciencia o técnica. La visión en este emprendimiento se apoya en las ideas de Bunge (1998). Para este caso la contabilidad es una protociencia, sin embargo, todo proyecto que abone al desarrollo del conocimiento será bienvenido. Finalmente se esperan próximos desarrollos en la investigación contable para darle el lugar que le corresponde en virtud de su desarrollo.

Referencias

Álvarez, L. (2010) Modelos contables y usuarios de información. *Publicación del Instituto de Contabilidad, dependiente de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, de la Universidad Católica de Córdoba*. Número 2 Año 2 ISSN 1852-4982. [Fecha de Consulta 5 de abril de 2020] Disponible en: http://www.ucc.edu.ar/portallucc/archivos/File/FACEA/Instituto_de_Contabilidad/revista-n2-inst-contabilidad.pdf

Barba, A. (2000). Cambio organizacional y cambio en los paradigmas de la administración. *Iztapalapa revista de ciencias sociales y humanidades* 48 Recuperado de [dehttp://148.206.53.230/revistasuam/iztapalapa/include/getdoc.php?id=648&ar](http://148.206.53.230/revistasuam/iztapalapa/include/getdoc.php?id=648&ar).

Bunge, M. (1998). *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires, Argentina. Editorial sudamericana (3ª ed.).

Casal, R. y Vilorio, N. (2007). La Ciencia Contable, su historia, filosofía, evolución y su producto. *Actualidad Contable Faces*, 10 (15), 19-28. [Fecha de Consulta 5 de julio de 2020]. ISSN: 1316-8533. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257/25701503>.

Casal, R. y Vilorio, N. (2007a). Un breve ensayo sobre el debate entre lo científico y lo técnico en contabilidad. *Actualidad Contable Faces*, 10 (14), 29-36. [Fecha de Consulta 16 de mayo de 2020]. ISSN: 1316-8533. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257/25701404>

Chacón, G. Bustos, C. y Rojas, E. (2006). Los Procesos de Producción y la Contabilidad de Costos. *Actualidad Contable Faces*, 9 (12), 16-26. [Fecha de Consulta 6 de marzo de 2020]. ISSN: 1316-8533. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257/25701203>

De Nobrega, F. (2011). El sistema de contabilidad en la complejidad de las organizaciones. *Actualidad Contable Faces*, 14 (22), 45-56. [Fecha de Consulta 23 de enero de 2020]. ISSN: 1316-8533. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257/25720061004>.

Hernández, M. (2020). Prácticas tradicionales y contemporáneas de la contabilidad de gestión: Una revisión de la literatura. *Revista Academia & Negocios*, 5 (2), 57-67. [Fecha de Consulta 18 de agosto de 2020]. ISSN: 0719-6245. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5608/560861700007>

Marín, D. (s/f) *Administración y racionalidad*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/46565023_Administracion_y_racionalidad

Laya, Amilcar (2011). Los principios y postulados básicos de la contabilidad: Una perspectiva histórica-conceptual desde la doctrina contable. *Actualidad Contable Faces*, 14 (23), 79-101. [Fecha de Consulta 17 de junio de 2020]. ISSN: 1316-8533. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257/25720652006>

López, J. Camacho, M. y Camacho D. (2019) Organizaciones escolares: Teoría, racionalidad y práctica docente. Congreso Internacional Academia Journals, Chiapas 2019. [Fecha de Consulta 1 de junio de 2020]ISSN 1946-5351 Vol. 11, No. 5, 2019. Disponible en: <https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/5e2b2dc81315662d9889fe1b/1579888101437/Tomo+04+-+Memorias+Academia+Journals+Chiapas+2019.pdf>

Rodríguez, J. De Freitas, S. y Zaá, J. Rafael (2012). La contabilidad en el contexto de la globalización y la revolución teledinformática. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, XVIII (1), 161-183. [Fecha de Consulta 4 de diciembre de 2019]. ISSN: 1315-3617. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=364/36424414008>

Pérez-Grau, S. (2014). Los programas paradigmáticos de la contabilidad siglo XXI. *Entramado*, 10 (1), 126-148. [Fecha de Consulta 29 de Abril de 2020]. ISSN: 1900-3803. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2654/265431574008>

ENCAPSULAMIENTO DE LA OLEORRESINA EXTRAÍDA DE *CANNABIS SATIVA L.* EN LAS NANOESTRUCTURAS MICELARES FORMADAS POR EL SISTEMA F127/AGUA

Cesar Osvaldo López Gutiérrez¹, Ramón Alejandro Gutiérrez Saucedo², Dra. Esperanza González Quezada³, Dra. Jazmín del Rocío Soltero Sánchez⁴, Dr. en C. César Ricardo Cortez Álvarez⁵, Dr. en C. Edgar Benjamín Figueroa Ochoa⁶

Resumen—El *Cannabis sativa L.* es una planta de la familia Cannabaceae, de composición química variada; con aproximadamente 500 compuestos, entre los que destacan los cannabinoides, terpenos y flavonoides. Los cannabinoides, poseen propiedades analgésicas, relajantes musculares, antidepresivas y antiinflamatorias; por lo que, proporcionan una opción terapéutica para el tratamiento de enfermedades. Por otra parte, las nanoestructuras poliméricas biodegradables y biocompatibles han despertado un gran interés en la comunidad científica, debido a su capacidad de encapsular principios activos oleosos, ampliando la ventana terapéutica y optimizando su farmacodinamia. El objetivo de este proyecto es desarrollar una nanoplataforma terapéutica capaz de encapsular la oleorresina de *Cannabis sativa L.* extraída mediante el método UVC (Ultrasonido, Vortex y Centrifuga). La cantidad de oleorresina encapsulada en las micelas, se cuantifica mediante espectroscopia de luz ultravioleta UV-vis a una longitud de onda de 275-285 nm, mientras que el tamaño de partícula del complejo se determina a través de experimentos de dispersión de luz. Por conclusión, podemos establecer que el empleo de las nanoestructuras poliméricas del sistema F127/Agua manifiesta un gran potencial para el desarrollo de nuevas plataformas terapéuticas, optimizando la eficiencia de los principios activos.

Palabras clave—Método UVC, Oleorresina, *Cannabis Sativa L.*, nanoestructuras micelares y Pluronic F127.

Introducción

Los géneros *Cannabis* y *Humulus* (lúpulos) pertenecen a la misma familia (Cannabaceae, a veces denominada Cannabinaceae). Por lo general, el cannabis se considera mono-específico (*Cannabis sativa L.*), y se clasifica en varias subespecies. Las características químicas y morfológicas utilizadas para clasificar el cannabis en estas subespecies, en ocasiones no son fácilmente apreciables y dependen de factores ambientales. En la mayoría de los casos, bastara con usar el nombre de *Cannabis sativa* para aludir a todas las plantas de cannabis (ONU, 2010).

La planta de cannabis posee propiedades complejas, ya que contiene cannabinoides, terpenos y flavonoides, que en total se aproximan a 500 principios activos (PA), cada una de estas moléculas tiene distintas propiedades farmacológicas y al interactuar al mismo tiempo en el sistema endocannabinoide, estos efectos pueden ser de tipo sinérgico (el efecto de dos compuestos en combinación es mayor que la suma de los efectos individuales) o de tipo antagónico (el efecto de la combinación es menor que la suma de los efectos individuales). Distintos estudios sugieren que los preparados completos de *C. sativa L.* son mejores terapéuticamente hablando en comparación con los cannabinoides aislados, tanto en términos de eficacia como de tolerabilidad (Ramos, 2017).

La interacción de los principios activos de la planta fue nombrada por primera vez en 1998 como efecto “séquito o entourage” por el Dr. Raphael Mechoulam, en un trabajo en el que describe la actividad biológica del endocannabinoide 2-araquidonoilglicerol (2-AG) incrementaba por otros 2-acilgliceroles que independientemente, no presentaban actividad biológica.

¹ César Osvaldo López Gutiérrez es alumno de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: cesar.lgutierrez@alumnos.udg.mx

² Ramón Alejandro Gutiérrez Saucedo es alumno del Doctorado en Química en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: ramon.gsaucedo@academicos.udg.mx

³ Esperanza González Quezada es profesor titular en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: esperanza.gonzalez@academicos.udg.mx

⁴ Jazmín del Rocío Soltero Sánchez es profesor asociado en el Centro Universitario de Ciencias de Exactas e Ingeniería de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: jazmin.soltero@academicos.udg.mx

⁵ Cesar Ricardo Cortez Álvarez es profesor investigador en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: cesar.cortez@academicos.udg.mx

⁶ Edgar Benjamín Figueroa Ochoa es profesor investigador en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: benjamin.figueroa@academicos.udg.mx (autor corresponsal)

Estudios realizados en los últimos 30 años han demostrado la existencia de sistema cannabinoide endógeno o endocannabinoide (SCE), que constituye el sub estrato morfofuncional sobre el que actúa la marihuana vegetal en el organismo (Chi, et al., 2005). Este se define como un complejo de señalización que está ampliamente distribuido en el organismo de cualquier mamífero e intervine en múltiples vías metabólicas, regulando de forma versátil la fisiología celular, este sistema está constituido por los receptores de cannabinoides, sus ligandos endógenos o endocannabinoides, las enzimas responsables de la síntesis e inactivación de los mismos y las vías de señalización intracelular reguladas por los endocannabinoides, así como los sistemas de transporte (Ramos, 2017). Actualmente se reconocen cuatro tipos generales de cannabinoides y esta clasificación hace referencia al origen del cannabinoide:

- a) Los endocannabinoides, sustancias que se producen en el interior del cuerpo humano los cuales activan los receptores cannabinoides tipo 1 y 2, (CB1 descubierto por Howlett y Johnson en 1984, y CB2 descubierto por Devane y colaboradores en 1988). Los principales endocannabinoides son: Araquidonoiletanolamina (Anandamida o AEA), 2-Araquidonoilglicerol (2-AG), 2-Araquidonilgliceril éter (noladin éter), N-Araquidonoil-dopamina (NADA) y el O-araquidonoiletanolamina (OAE) (Freiria, 2016; Benito, 2010).
- b) Los fitocannabinoides, compuestos insolubles en agua, se obtienen por un proceso de descarboxilación, ya sea por el aumento de la temperatura, exposición a la luz o condiciones alcalinas. Los fitocannabinoides más estudiados son: el THC (Tetrahidrocannabinol) y el CBD (cannabidiol); además de otros que aparecen en menor proporción como el CBG (Cannabigerol) y el CBC (Cannabichromene), todos ellos con una estructura química muy similar (Ramos, 2017; Peyraube y Bouso, 2015).
- c) Los cannabinoides sintéticos, han sido diseñados como modelos análogos, su diseño a veces consiste en modificar el marcador hidrofóbico de los cannabinoides, aumentado su solubilidad en agua, otras veces se aumenta la afinidad por un receptor específico, entre los más importantes se encuentra el levonantradol; CP 55940; WIN 55212-2; y HU-210 (Freiria, 2016; Benito, 2010; Callado, 2011).
- d) Los Cannabimiméticos, estos compuestos generan controversia, ya que unos autores no los consideran como cannabinoides por no presentar la estructura química correspondiente, aunque puedan unirse a receptores tipo cannabinoides y producir actividad biológica similar, pueden activar más receptores, teniendo un efecto potenciador o inhibidor de los cannabinoides (Ramos, 2017; Bobes y Calafat, 2000).

El cannabis tiene un perfil farmacológico muy seguro, a la fecha no se ha documentado ninguna fatalidad humana, no presenta fallo cardiovascular, ni respiratorio, ya que los receptores CB1 están ausentes en la parte del tallo cerebral que se encarga de estas funciones, el THC tiene una DL_{50} de 1,270 mg/kg en ratas macho y 730 mg/kg para las ratas hembra (Peyraube y Bouso, 2015; Freiria, 2016). Actualmente se explora el uso del cannabis para distintas enfermedades específicas como lo son: el Dolor neurológico y neuropático, Glaucoma, Esclerosis Múltiple, Alzheimer, Esquizofrenia y Cáncer (Bobes y Calafat, 2000).

Por otra parte, las nanoemulsiones son mezclas homogéneas o también llamados sistemas coloidales, en los que se encuentran una fase dispersa y una continua, cada una con propiedades químicas distintas, existen de tipo aceite en agua (O/W) o de agua en aceite (W/O), además estas tienen que ser traslucidas o transparentes y contar con diámetro promedio de gota menor a 200 nm, esto mejora la estabilidad cinética y la dosificación, se preparan mediante métodos de emulsión de baja energía (emulsificación espontánea) o alta energía (emulsión ultrasónica).

Los copolímeros en bloques, son sustancias formadas por macromoléculas constituidas en bloques dispuestos de forma secuencial. Un bloque, es una porción de una macromolécula que tiene al menos una característica diferente a las porciones adyacentes. Existen copolímeros formados por dos o por tres bloques, a los que se suelen simbolizar, respectivamente, como AB, ABA o BAB, donde A y B son los bloques poliméricos (Booth, et al., 2000). Estos materiales presentan una excelente actividad tensioactiva, formación de micelas en soluciones diluidas y al incrementarse la concentración del copolímero sucede la formación de la mesofase cristalina liotrópica (formación de gel) (Zamora, et al., 2019).

Los Pluronic® son una familia de copolímeros tribloque con una configuración molecular PEOmPPOnPEOm, el Pluronic® F-127 es un tensoactivo no iónico, con muchas aplicaciones y cuyo peso molecular es de aproximadamente 12.0 KDa, donde el 70% es hidrofílico y el 30% hidrofóbico, además tienen la capacidad de cambiar la geometría de sus estructuras micelares dependiendo de la temperatura que se trabaje (Booth, et al., 2000). Este copolímero es conocido como un "ingrediente inactivo" por la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) para una variedad de productos farmacéuticos como soluciones orales, suspensiones, formulaciones para inhalación, formulaciones intravenosas (IV), oftálmicas o tópicas. Además, por sus propiedades

termogelificables, biocompatibles y biodegradables son excipientes clasificados como “generalmente reconocidos como seguros (GRAS)”, (Rowe, et al., 2009).

Actualmente se han diseñado sistemas de administración de fármacos por vía dérmica a base del Pluronic F-127. Los fármacos más empleados en estas formulaciones son Endofloxacina, Pravastatina y Ciprofloxacina. Estos sistemas tienen como principal objetivo fomentar, mejorar o retardar la permeación del fármaco a través de la piel, (Cid, et al., 2013; Castañeda, et al., 2015 y Briones, et al., 2018). Es por todo lo citado anteriormente que el propósito de este trabajo de investigación es diseñar productos terapéuticos a nanoescala mediante materiales biodegradables y biocompatibles, como es el caso del sistema pluronic F127 en solución acuosa, con la finalidad de encapsular grandes cantidades de los principios activos del extracto alcohólico del cannabis sativa L. Estas nanoplataformas terapéuticas, podrían ser utilizados como sistemas de transporte con alta especificidad y un gran impacto en la actividad farmacéutica, evitando los efectos tóxicos secundarios.

Descripción del Método

Extracción de la oleoresina de Cannabis sativa L.

Para la extracción de la oleoresina de cannabis sativa L., se utilizó el método UVC (Ultrasonido, Vortex y Centrifuga), en dos tipos de muestra; carboxilada “A” (planta cruda) y descarboxilada “B” (planta sometida a proceso térmico a 120°C durante 45 minutos). El solvente empleado en el proceso de extracción fue alcohol etílico al 96% (Sigma Aldrich). Se pesan 5 g de cada muestra seca y molida, posteriormente se colocan en un vial de 50 mL y se agregan 25 mL de etanol. El sistema se sumerge en un baño de ultrasonido durante 60 minutos a temperatura de 40°C, posteriormente se coloca en el vortex por 20 minutos para lograr su dispersión y finalmente se centrifugan las muestras a 5000 RPM durante 10 minutos.

Identificación y cuantificación de cannabinoides extraídos

La identificación de las bandas características del extracto de cannabis sativa L., se realizó mediante la técnica de espectroscopía infrarroja (FTIR Thermo Scientific Nicolet™ iS™50) con aditamento de cristal de diamante ATR, en un intervalo de 400 a 4000 cm⁻¹, de esta forma se comprueba la presencia de los fitocannabinoides en la muestra (Piqué y Vázquez, 2012). Por otra parte, la cuantificación de cannabinoides extraídos se realiza mediante la técnica analítica de espectrofotometría de luz ultravioleta visible (Thermo Scientific™ Evolution™ modelo 220), a 280 nm de longitud de onda utilizando la ley de Lambert-Beer y la curva de calibración Cannabis/Etanol.

Preparación de la nanoemulsión en solución

Se prepararon 5 mL de solución micelar al 5% en peso del Pluronic F127 en agua, cada solución fue adicionada con una cantidad determinada del extracto alcohólico de oleoresina de cannabis sativa L., dentro del intervalo de 100 a 500 mg. Se pesó el copolímero tribloque y se depositó en distintos viales de vidrio con tapa de 10 mL, posteriormente se le añadió la cantidad de principio activo correspondiente y se colocaron en agitación a temperatura constante de 25 °C por 3 días hasta obtener una base sólida. Posteriormente se adicionó gota a gota y paulatinamente la cantidad de agua destilada necesaria para lograr la concentración indicada con una apariencia traslúcida y homogénea. La solución formada se mantuvo en refrigeración a 4 °C durante una semana para lograr la homogenización del sistema coloidal, todas las soluciones se prepararon por triplicado, (Taboada, et al., 2005).

Cuantificación de los fitocannabinoides cargados

La cantidad de fitocannabinoides cargados en las nanoestructuras micelares del copolímero tribloque Pluronic F127, fue evaluada con la técnica analítica de espectrofotometría de absorción ultravioleta (espectrofotómetro de UV-Vis Thermo Scientific™ Evolution™ modelo 220), a una longitud de onda de 280nm. Mediante la curva de calibración Cannabis/Etanol y la Ley de Lambert-Beer se obtuvieron los valores de cannabinoides en el sistema coloidal, posteriormente se calcularon los parámetros; Carga de fármaco (D.L.), Eficiencia de captura (E.E.) y Capacidad de solubilización por gramo de polímero en solución (S_{cp}), utilizando las siguientes ecuaciones, (Crothers, et al., 2005):

$$D.L. (\%) = \left[\frac{\text{Peso del fármaco en la solución tipo gel}}{\text{Peso del polímero} + \text{fármaco}} \right] \times 100 \quad (1)$$

$$E.E. (\%) = \left[\frac{\text{Peso del fármaco en la solución tipo gel}}{\text{Peso del fármaco alimentado}} \right] \times 100 \quad (2)$$

$$S_{cp} = \left[\frac{\text{Peso del fármaco en la solución tipo gel (mg)}}{\text{Peso del polímero (g)}} \right] \quad (3)$$

Determinación de tamaño de partícula

Las mediciones del tamaño de partícula del sistema micelar y la solución coloidal (micela cargada con cannabinoides), fueron determinadas mediante la técnica de dispersión dinámica de luz (DLS) con ángulo de 90° a temperaturas de 25 °C y 40 °C, utilizando el equipo dispersor de luz zetasizer (Nano Z-S90 de Malvern Instruments). Antes de cada experimento la muestra es filtrada y estabilizada a la temperatura deseada por 10 minutos.

Resultados

Extracción de la oleorresina de Cannabis sativa L.

En la figura 1, se muestra la curva de calibración para el cannabis sativa L en etanol, en la cual es posible apreciar un comportamiento lineal de la absorbancia en función de la concentración ($r^2 = 0.99667$). La relación Absorbancia/Concentración (4.6063mL/mg), fue utilizada para determinar la cantidad de fitocannabinoides en el proceso de extracción UVC, siendo la concentración extraída para la muestra “A” (carboxilada) de 126.75 mg/mL, mientras que para la muestra “B” (descarboxilada) fue de 129.01 mg/mL, en ambas muestras se obtuvo un rendimiento de extracción cercano al 13 %, en relación con la cantidad de planta utilizada y fitocannabinoides extraído, siendo ligeramente mayor para la muestra descarboxilada.

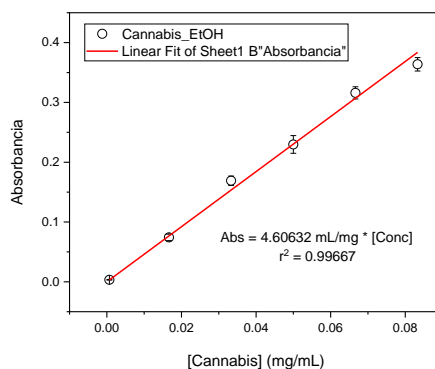


Figura 1. Curva de calibración del Cannabis en Etanol.

Cannabinoides solubilizados en el sistema micelar

Las soluciones micelares fueron preparadas a concentración constante de 50 g/L. La cantidad de fitocannabinoides solubilizado en las nanoestructuras micelares se determinó mediante la técnica de espectrofotometría de absorción ultravioleta a una longitud de onda de 280 nm aplicando la Ley Lambert – Beer. En la tabla 1, se muestran los resultados obtenidos de la cantidad de cannabinoide encapsulado en las soluciones micelares del sistema F127/Agua, además de los parámetros DL, EE, S_{cp} . En ambas muestras (A y B), es posible apreciar una saturación del sistema micelar con una eficiencia de atrapamiento de 85.12 y 87.66 %, respectivamente, por lo que las soluciones empleadas en este trabajo de investigación para el estudio del tamaño de partícula serán las que inicialmente se le suministraron 254 mg de A y 258 mg de B, denominados de la siguiente manera: F127_254mg_Cann_A y F127_258mg_Cann_B.

Tipo	F/C (%)	Cannabis sativa L. solubilizado (mg)	PEO ₁₀₀ PPO ₆₅ PEO ₁₀₀		
			D.L. (%)	E.E. (%)	S_{cp} (mg g ⁻¹)
Carboxilada “A”	51	101.50	28.88	80.08	406
	101	215.78	46.33	85.12	863
	152	262.81	51.25	69.11	1051
Descarboxilada “B”	52	105.16	29.61	81.52	421
	103	226.18	47.50	87.66	905
	155	295.47	54.17	76.34	1182

Tabla 1. Parámetros obtenidos de la solubilización del cannabinoides en la solución micelar del sistema F127/Agua.

En todos los experimentos realizados, la cantidad de cannabis sativa L., solubilizada en el sistema micelar es mayor para la muestra descarboxilada (Muestra B) que para la muestra carboxilada (Muestra A); por ejemplo, para la segunda solución obtenemos una carga máxima de 215.78 mg para la muestra A, mientras que para la muestra B, la carga máxima es de 226.18 mg, este efecto es provocado por el proceso de descarboxilación de la planta realizado previamente.

Determinación de tamaño de partícula

En la figura 2, se muestran las curvas de distribución del tamaño de partícula para el sistema micelar del pluronic F127 a temperaturas de 25 y 40 °C. El copolímero tribloque F127, es afectado drásticamente por la temperatura, a 25 °C la apariencia de la solución micelar es homogénea y transparente, sin embargo, al ser analizadas mediante la técnica de dispersión de luz, el sistema muestra dos poblaciones con tamaños de partícula promedio de 8.5 y 39.7 nm. La primera población, se debe al copolímero que no ha formado micelas y la segunda población es debida a los agregados micelares del sistema. Al realizar las mediciones a la temperatura de 40 °C, la apariencia de la solución micelar sigue siendo homogénea y transparente, mostrando únicamente una población de micelas con diámetro hidrodinámico promedio de 22.3 nm, lo que indica que todo el copolímero F127 se ha integrado a los agregados micelares.

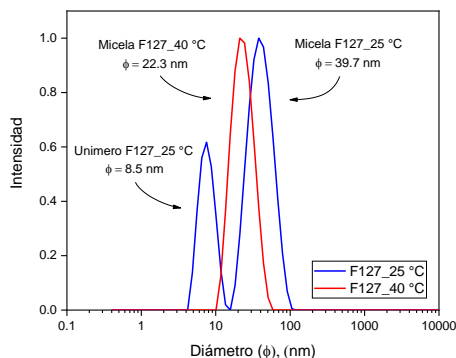


Figura 2. Tamaño de partícula para el sistema micelar del pluronic F127 a distintas temperaturas.

En la figura 3, se muestra el diámetro hidrodinámico de las nanoestructuras micelares del copolímero F127 a 40 °C con valor de 22.3 nm, mientras que para los sistemas cargados con las muestras A y B, el valor del diámetro se incrementa hasta 119.37 y 118.4 nm, respectivamente. De esta manera, es posible garantizar el encapsulamiento del cannabonoide dentro de las nanoestructuras micelares del pluronic F127, estudios previos han reportado para otro tipo de fármacos valores similares a los reportados en este trabajo (Cambón, et al., 2012; Villar, et al., 2015 y Figueroa, et al., 2016).

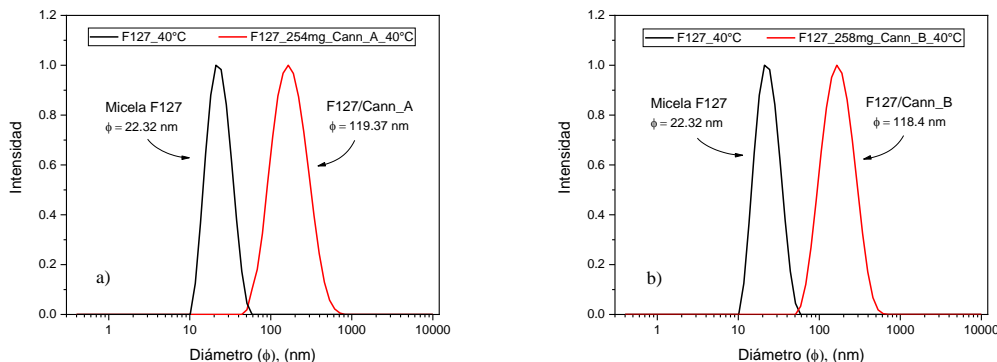


Figura 3. Tamaño de partícula para los sistemas a) F127_254mg_Cann_A y b) F127_258mg_Cann_B, en relación al tamaño de partícula de la micela F127.

Conclusiones

En este trabajo de investigación, se realizó el estudio del sistema micelar formado por el copolímero tribloque pluronic F127 (PEO₁₀₀PPO₆₅PEO₁₀₀) y el extracto alcohólico del cannabis sativa L., para determinar las propiedades de la capacidad de solubilización del principio activo y el tamaño de partícula del sistema coloidal, mediante las técnicas analíticas de espectroscopia de luz ultravioleta y dispersión de luz. Los resultados obtenidos en el proceso extracción mediante la técnica UVC son favorables, logrando obtener 126.75 y 129.01 mg/mL de cannabinoide en solución alcohólica para las muestras carboxilada y descarboxilada, respectivamente. El rendimiento de la extracción fue cercano al 13 % para ambos casos, en relación con la cantidad de planta utilizada.

Fue posible preparar un sistema acuoso de Pluronic F-127 a concentración constante de 50 g/L, obteniendo una eficiencia de atrapamiento de cannabinoides del 85.12% para la muestra A y del 87.66% para la muestra B, con una solubilidad del principio activo en el polímero de 863 y 905 mg/g, respectivamente. El diámetro hidrodinámico del sistema micelar del copolímero F127 a 40 °C es de 22.3 nm. Al realizar la carga de cannabinoides en las nanoestructuras micelares el tamaño de partícula se incrementa hasta cerca de 120 nm.

Finalmente se concluye en base a los resultados obtenidos, que estos sistemas poliméricos son capaces de generar una nanoplateforma terapéutica con un tamaño de partícula menor a 200 nm, la cual puede ser utilizada como depósito de principios activos como el cannabinoide, cuyas principales ventajas podrían ser la optimización de la biodisponibilidad, la farmacocinética y la farmacodinamia de principios activos, mejorando la eficiencia del tratamiento de distintas enfermedades como la esclerosis, Alzheimer y Cáncer.

Referencias

- Benito C, "Estudio neuropatológico y funcional del sistema endocannabinoide glial en procesos neuroinflamatorios", TESIS, Universidad Complutense de Madrid, 2010.
- Bobes J, Calafat A, "Monografía cannabis", Adicciones, Vol. 12, suplemento 2, 2000.
- Booth, C., Attwood, D., *Effects of block architecture and composition on the association properties of poly(oxyalkylene) copolymers in aqueous solution*. Macromol. Rapid Commun, 21, 501, (2000).
- Briones Nieva, C. A.; Villegas, M.; Cid, A. G.; Gonzo, E. E.; Arias, J.; Bermúdez, J. M. "Desarrollo de films basados en polímeros recombinantes como sistemas para la liberación controlada de ciprofloxacina," *IV Congreso Argentino de Ingeniería – X Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería*, 2018.
- Callado LF, "Cuestiones de interés en torno a los usos terapéuticos del cannabis", Departamento de Farmacología y Centro de Investigación Biomédica en Red de Salud Mental (CIBERSAM), 2011.
- Cambón, A., Barbosa, S., Rey-Rico, A., Figueroa-Ochoa, E. B., Soltero, J. F. A., Yeates, S. G., Alvarez-Lorenzo, C., Concheiro, A., Taboada, P., y Mosquera, V., "Poly(ethylene oxide)-poly(styrene oxide)-poly(ethylene oxide) copolymers: Micellization, drug solubilization, and gelling features". *Journal of Colloid and Interface Science*, 387, 275 - 284, 2012.
- Castañeda, S. P., Guadarrama, O. R., Escobar, J., Melgoza, L. M., López, R., Revilla, A., "Liberación de pravastatina sódica formulada en matrices poliméricas a base de Quitosan/Pluronic F-127," *Revista Cubana de Farmacia*, 49, 1, 2015.
- Chi A, Sardiñas R, Vargas R, Baró M, "Bases funcionales del sistema endocannabinoide en el humano", *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, Vol. 4, No. 4, Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba, septiembre-octubre de 2005.
- Cid, A. G., Bermudez, J.M., Romero, A. I., Santiago, P., "Evaluación de una plataforma polimérica termosensible para la liberación controlada de enrofloxacin", *Asociación Argentina de Ingenieros Químicos – CSPQ*, 2013.
- Crothers, M., Zhengyuan, Z., Nágila, M.P.S., Zhuo, Y., C., Taboada, P., Chiraphon, C., Attwood, D., Booth, C., "Solubilisation in aqueous micellar solutions of block copoly(oxyalkylenes)". *International Journal of Pharmaceutics*, 293, 91-100, 2005.
- Figueroa Ochoa, E. B., Villar Álvarez, E. M., Cambón, A., Mistry, D., Llovo, J., Attwood, D., Barbosa, S., Soltero, A., Taboada, P., "Lengthy reverse poly(butylene oxide)-poly(ethylene oxide)-poly(butylene oxide) polymeric micelles and gels for sustained release of antifungal drugs" *International Journal of Pharmaceutics*, 510, 17 - 29, 2016.
- Freiria M, "Dentro de la Marihuana, La química del Cannabis", Edición 2016.
- Organización de las Naciones Unidas. "Métodos recomendados para la identificación y el análisis del cannabis", *manual para uso de los laboratorios nacionales de estupefacientes y los productos del cannabis*, 2010.
- Peyraube R, Bousso JC, "Usos médicos y terapéuticos del cannabis y los cannabinoides", México Unido Contra la Delincuencia, 2015.
- Piqué TM, Vázquez A, "Uso de espectroscopía infrarroja con transformada de fourier (ftir) en el estudio de la hidratación del cemento", *Revista Concreto y cemento, Investigación y desarrollo*, Vol. 3, No. 2, 2012.
- Ramos JA. "Efectos terapéuticos de los cannabinoides", Instituto Universitario de Investigación en Neuroquímica de la Universidad Complutense de Madrid. 2017.
- Rowe, R. C., Sheskey P. J., Quinn, M. "Handbook of pharmaceutical excipients," 6ta edición, Pharmaceutical Press, London, 2009.
- Taboada, P., Velasquez, G., Barbosa, S., Castelletto, V., Nixon, S.K., Yang, Z., Heatley, F., Hamley, I.W., Ashford, M., Mosquera, V., Attwood, D., Booth, C., "Block copolymers of ethylene oxide and phenyl glycidyl ether: micellization, gelation and drug solubilization", *Langmuir*, 21, 5263 - 5271, 2005.
- Villar-Alvarez, E., Figueroa-Ochoa E. B., Barbosa, S., Taboada P., *Reverse poly(butylene oxide)-poly(ethylene oxide)-poly(butylene oxide) block copolymers with lengthy hydrophilic blocks as efficient single and dual drug-loaded nanocarriers with synergistic toxic effects on cancer cells*. *RSC Adv.*, 5, 52105-52120, (2015).

Zamora MI, López AG, Cortez CR, Soltero JR, Velarde A, Virgen M, Figueroa EB, “Evaluación del perfil cinético de liberación del carvacrol solubilizado en el sistema gelificado del Pluronic F-127 en disolución acuosa”, Exploratoris, Revista de la Realidad Global, Vol. 8, No. 1, 2019, consultada por internet el 31 de agosto de 2020: www.AcademiaJournals.com.

La educación superior en México como un factor determinante de crecimiento

Dr. Sergio Felipe López Jiménez¹, M.C. María Sánchez Lozoya², Dr. Juan Alfredo Lino Gamiño³.

Resumen: La reflexión sobre la Educación Superior en México, su importancia como un factor determinante en el crecimiento y desarrollo del país, visualizando el futuro mediante una prospectiva, que permita plantear escenarios, para poder determinar el rumbo a seguir; se analizan también los esfuerzos a nivel internacional y la preocupación existente para disminuir a través de la educación los niveles de desigualdad social y desarrollo económico. Los beneficios del sistema de educación superior en México mediante un ejercicio comparativo incluyendo a Argentina, Brasil, Chile y Corea del Sur. Los resultados que se tienen a partir de los cambios efectuados en las políticas públicas considerando la calidad, la evaluación, la asignación de recursos presupuestales, el crecimiento de instituciones que brindan Educación Superior con recursos públicos y privados, la necesidad de acreditar los programas educativos y, por último, el cumplimiento de las funciones sustantivas de las instituciones de nivel superior.

Palabras clave: Educación superior, cobertura, calidad.

Introducción

El presente trabajo se elaboró con el propósito de hacer una reflexión sobre la educación superior en México, su importancia como un factor de crecimiento y desarrollo para el país, la relevancia que tiene para contribuir a que las sociedades sean menos desiguales, más educadas y cultas; para hacer un análisis sobre un tema muy importante como lo es la educación, se hace necesario consultar diversas fuentes de información donde sus autores manifiestan sus puntos de vista sobre la problemática actual que vivimos, opiniones a favor y en contra de las decisiones que toman las autoridades, a quienes les corresponde guiar el rumbo de la nación, los factores que afectan y los cambios necesarios que deben considerarse como: la pertinencia de los planes de estudio, la forma en que los profesores y todos los involucrados tienen que realizar sus actividades haciendo uso de las nuevas tecnologías, la asignación de más recursos económicos, entre otros.

El Presidente Álvaro Obregón creó en 1921 la Secretaría de Educación Pública, siendo el primer Secretario José Vasconcelos, quien se encargó de poner en marcha el proyecto educativo para atender principalmente a la población rural, cuyo nivel de analfabetismo alcanzaba casi el 80%, esto dio paso a la centralización de la educación y permitió difundir los ideales que aún seguían vivos de la revolución mexicana.

En la actualidad mucho se ha mencionado sobre las reformas estructurales, siendo una de ellas la Reforma Educativa, que dio inicio en diciembre de 2002, para lo cual se llevaron a cabo 18 Foros Regionales de Consulta y 3 Reuniones Nacionales, recopilando más de 15,000 planteamientos, según información contenida en el documento final del Modelo Educativo 2016.

La principal conclusión sobre el Modelo Educativo actual, el cual posee una evidente estructura vertical, es que ya no era favorable y congruente con los tiempos actuales, además, dicho modelo dista bastante de ser la solución a la problemática actual que viven diariamente los maestros y maestras de México, que enfrentan múltiples carencias en cuestión de materiales, equipamiento, infraestructura física y salarios dignos, sobre todo en el nivel básico y más en poblaciones rurales que se encuentran alejadas de las grandes ciudades, cuyo acceso por tierra es complicado y difícil.

El nuevo Modelo Educativo considera que la población indígena será atendida de forma adecuada y pertinente, sin embargo, el actual gobierno no ha generado certidumbre ni las condiciones necesarias para hacerlo, por lo que aún es incierto el rumbo que tomarán dichas reformas y sus posibles resultados.

En primer lugar, hablaremos sobre el futuro al que se debe aspirar, planteando algunos puntos de reflexión, que permita imaginar los posibles escenarios, analizar los diferentes planteamientos hechos por organismos internacionales sobre el tema de la educación superior y, por último, la problemática que caracteriza a México.

Posteriormente se analizará la participación de los diferentes niveles de gobierno y organismos internacionales, fijando posicionamientos que contribuyan a generar políticas públicas más eficientes, con la finalidad

¹ Facultad de Contabilidad y Administración Colima, México. sflopezj@ucol.mx

² Instituto Tecnológico Nacional de México, Sede Colima, México. maria.sanchez@colima.tecnm.mx

³ Facultad de Contabilidad y Administración Tecomán, México. jlino@ucol.mx (autor corresponsal)

de mejorar la educación a nivel superior, principalmente en cuanto a: cobertura, calidad y mayores asignaciones presupuestales, orientados a procurar el desarrollo económico, social y cultural.

Posteriormente veremos el presente de la Educación Superior en México, los resultados que se tienen al implementar nuevas políticas públicas, relacionando la calidad, con la evaluación y la asignación de recursos económicos, propiciando cambios en la forma de trabajar en las instituciones y los resultados obtenidos.

Como siguiente punto, el tema de la equidad en la cobertura, el crecimiento de la matrícula, el número de instituciones que prestan el servicio educativo de nivel superior y cómo en el rubro de la educación, la desigualdad social juega un papel importante, ya que jóvenes de familias con altos ingresos tienen más oportunidades para transitar por mejores niveles de educación superior, que un estudiante con escasos recursos económicos.

Finalmente, hablaremos acerca de la importancia de las acreditaciones de programas educativos reconocidos por su excelencia o buena calidad, tanto en universidades públicas o privadas y las funciones sustantivas que debe realizar una institución de educación superior y los retos que esto conlleva.

Desarrollo

El futuro

Como en todo tema relevante, pensar en el futuro de la educación superior en México, supone tener un momento de reflexión e imaginación, que va desde considerar un escenario prometedor, hasta uno con resultados catastróficos.

Si bien es cierto que el futuro no lo podemos predecir, pero sí reflexionar sobre cómo puede o podría ser, al respecto Salman Rushdie menciona que “No sabemos lo que nos traerá el futuro, pero podemos, si nos movemos en la dirección correcta, llevarlo hacia un lugar mejor” (Quiñones, 2012). Para ello se plantean algunos puntos de reflexión, primero la prospectiva, que como disciplina de las Ciencias Sociales permite prever e imaginar diferentes escenarios, los avances de las diferentes áreas del conocimiento, así como sus límites. La segunda reflexión consiste en analizar los diferentes planteamientos vertidos por organismos internacionales sobre el tema de la educación a nivel superior. La tercera reflexión está dirigida a considerar la problemática que caracteriza a México.

La educación a nivel superior no es inmune a los cambios contextuales, imaginar el futuro es un acto arriesgado y poco preciso. Además, si consideramos que este tema es multifactorial y es influenciado de forma directa o indirecta por el crecimiento económico, la cantidad de presupuesto asignado, el crecimiento de la demanda y la oferta educativa con está disponible. A pesar de ello, en América Latina y en nuestro país la matrícula escolar mantiene un ritmo de crecimiento sostenido. Cabe señalar que en los últimos 20 años el Producto Interno Bruto (PIB) tuvo una tasa anual de crecimiento promedio del 2.6%, mientras que el porcentaje de la matrícula a nivel superior alcanzó el 4.4%, lo cual indica que, aunque la cobertura sigue siendo insuficiente, hay una fuerza social taciturna que logra llegar a la educación terciaria, buscando mejorar su situación económica.

Como conclusión pudiera decirse que el futuro de la educación es una serie de hipótesis desordenadas, que busca atender necesidades sociales, dar legitimidad ideológica y política, o atender ciertos intereses; un factor adicional que impide imaginar con mayor precisión el futuro es la desigualdad en que precisamente se lleva a cabo ese ejercicio de especulación. Por ejemplo, ahí está el caso de países de primer mundo en los que la educación universitaria es un hecho desde hace varias décadas, donde la prioridad es mantener la calidad en que se lleva a cabo el proceso para la formación profesional, apalancado con recursos mixtos y proyectos de investigación a largo plazo, encaminados al desarrollo económico o beneficio social.

En el caso de México, donde la cobertura es media o baja, solo 30 de cada 100 niños que inician su educación básica logran llegar al nivel educativo superior, y solo el 50% de ellos logran finalizar sus estudios profesionales; es preocupante la baja inclusión de niños y jóvenes que se quedan en el camino, así como la necesidad urgente de mejorar de forma consistente la calidad educativa y, en general, elevar el nivel cultural de la población.

La educación superior vista a nivel internacional

Diversos gobiernos y organismos internacionales se han pronunciado en diversos foros, haciendo declaraciones, fijando posturas y posicionamientos, hasta llegar a recomendaciones de políticas y acciones sobre el presente y futuro de la educación superior. Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2011), es importante que se impulse la equidad en el acceso a la educación superior, como un medio a través del cual se den mayores oportunidades a sectores de bajos recursos.

La CEPAL (2009), planteó ligar los posgrados con la investigación, esto con la finalidad de utilizar a la ciencia como un instrumento de crecimiento económico para la región. Por su parte el Banco Mundial (BM) (2011) sugirió la asignación de recursos de forma selectiva hacia instituciones de nivel superior, requiriendo un mejor desempeño en las prácticas administrativas y de gestión por parte de los sistemas de educación de nivel superior. En el caso del Banco

Interamericano de Desarrollo (BID) (2012), desarrolló un proyecto denominado 12-24, a fin de asegurar de que una generación completa de estudiantes transite desde la educación básica hasta el nivel superior, no solo dirigido a elevar la eficiencia y eficacia de la cobertura, sino a la calidad con que se lleva a cabo el proceso de aprendizaje y el logro académico, teniendo como consecuencia el desarrollo social de nuevas generaciones.

En 2008 la UNESCO consideró que la educación superior tuviera el carácter de bien público y que ésta se llevara a cabo con más altos estándares de calidad, así como de equidad, en países en vías de desarrollo. En países europeos como Francia, en 2010 realizó una inversión inicial de 35 millones de euros para la implementación de proyectos estratégicos en seis campos como: la asignación de recursos de forma sostenida y creciente a universidades, centros de investigación, nuevos programas educativos, energías sustentables, movilidad y ciencias de la vida y la salud, para el período 2010-2011.

A nivel internacional es difícil entender el futuro que tendrá la educación superior, ya que requiere de ciertos atributos y valores, por mencionar algunos: pertinencia social, eficiencia, innovación, etc., y porque la educación desempeña varios roles como formar capital humano con capacidades técnicas, pero no hay certeza de que los escenarios que deberán construirse para apoyar el futuro de la educación superior a nivel internacional estarán disponibles en el momento que se les requiera.

Siendo la educación uno de los principales instrumentos para el desarrollo económico y social, se debe buscar proveerla con los más altos estándares de calidad posibles, en beneficio de la población. Los resultados varían dependiendo la cantidad de recursos económicos asignados, ya sean públicos o privados, de la eficacia y honestidad con que se ejercen y del comportamiento de diversos factores como el número de personas que se atenderán, aspectos culturales, así como políticas públicas con resultados positivos.

Países con ingresos medios han sido efectivos al tener una cobertura total del nivel básico, pero no en los niveles siguientes. En México se ha alcanzado una cobertura casi del 100% en el nivel básico, teniendo un rezago muy evidente a nivel superior, atendiendo solamente una demanda del 28%, lo que repercute en el desarrollo nacional al perder los jóvenes la oportunidad de tener movilidad social y mejorar su entorno. Esta falta de cobertura frena la competitividad y la formación de capital humano que impulse la productividad.

Aunado a lo anterior, existe un costo social muy alto al tener una sociedad menos educada, esas desigualdades repercuten en la falta de valores, la facilidad para adaptarse a cambios, la participación consciente en procesos democráticos y en generar interés real por la problemática nacional.

Mucho se ha escrito sobre la importancia de la educación a nivel superior en México. A fin de evaluar la estrategia implementada a largo plazo, se realizó un estudio comparativo de los logros en México y en cuatro países, que al igual que México, buscan transitar a través de la educación hacia el desarrollo, pretendiendo con este ejercicio dimensionar lo realizado en las últimas décadas y participar en el mejoramiento de una política sectorial, específicamente en la ampliación de la cobertura con calidad, cuyo tema está contenido en el Plan Nacional de Desarrollo de por lo menos las últimas administraciones federales. Se eligieron a los siguientes países: Argentina, Brasil y Chile, por ser de las economías más importantes de América Latina junto con México y tienen universidades posicionadas en el ranking internacional, con modelos de financiamiento alternativo y resultados diferentes en cuanto a su cobertura y calidad; México y Argentina con recursos predominantemente públicos y Brasil y Chile con financiamiento de carácter privado. En dicho estudio se incluye a Corea del Sur, considerando los siguientes criterios: una economía en desarrollo con excelentes resultados en los últimos 60 años, pasando de ser un país pobre en la década de los cincuenta, a una nación con altos ingresos al inicio del siglo XXI. Sus logros en el sector educativo, considerados éstos como una pieza fundamental de su éxito económico, evidenciados por sus resultados de los exámenes PISA (*Programme for International Student Assessment*) aplicados por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), siendo Corea del Sur uno de los cinco países con mayores puntajes, además de tener una cobertura universal en el nivel superior y que diez de sus instituciones de educación superior están consideradas entre las 500 mejores del mundo. La misma cifra, pero en conjunto posicionaron los países latinoamericanos seleccionados para este estudio.

Avances en cobertura.

El crecimiento de la cobertura es uno de los aspectos que inquietan y debe ser atendida por las políticas de la educación superior, esto es, atender la demanda de los jóvenes que buscan mejorar su entorno social a través de la obtención de un título universitario.

Para poder atender dicha demanda se requiere asignar recursos presupuestales, eficiencia y eficacia en las inversiones que se hagan para la ampliación de la infraestructura física, tecnológica y de capital humano, uso racional de los recursos, uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la práctica docente, que permitan atender un mayor número de estudiantes.

Los países elegidos tienen logros en el aspecto educativo, diferentes entre sí, debido a que los factores mencionados anteriormente tienen combinaciones diferentes en cada uno de ellos, impulsados por un deseo social en

tener una educación de calidad, lo que hace que las propias familias inviertan en la educación de sus hijos, pagando colegiaturas en escuelas privadas o aceptando el pago de impuestos mayores, a fin de que se destinen más recursos a las universidades públicas, el aceptar estos costos ha tenido como resultado el éxito de las políticas públicas en este sector.

Definitivamente existen diferencias significativas en el tamaño relativo de los sistemas de educación que tiene cada uno de los países que se comparan, independientemente de los criterios que fueron utilizados para hacer las mediciones. Si se mide comparando con el número de estudiantes inscritos por cada 100,000 habitantes, Corea del Sur con 6,617 estudiantes es el que atiende más alumnos, en el caso de México con 2,415 es el de menor tamaño, mientras que Argentina y Chile se ubican por debajo de Corea del Sur con 6,244 y 5,759 respectivamente, Brasil tercer lugar con 3,357.

Los datos anteriores revelan que existe una diferencia significativa en cuanto al capital humano con que cuentan, sobre todo los asignados a desarrollar actividades de investigación y desarrollo (I y D), como resultado de apoyarse de políticas específicas para asignar mayores recursos humanos y financieros. De acuerdo con datos de la UNESCO (2013) y el Banco Mundial (2013), los países que se consideraron para este estudio tienen investigadores involucrados en actividades de I y D por cada millón de habitantes como sigue: Corea del Sur 5,481, Argentina 1,091, Brasil 704, México 384 y Chile con 355. Al ser ponderada la matrícula respecto a la población, se observa el esfuerzo que hacen estas naciones para favorecer la educación superior, con la observación que este indicador está limitado, ya que omite la composición de la población por grupos de edad, obviamente si en su población es predominantemente de jóvenes, existe la posibilidad de que este indicador es más elevado, comparado con otra en donde predominan niños o ancianos.

Aun y con la modificación de directrices, los cambios hechos en las políticas públicas no devolvieron los resultados esperados, ya que de acuerdo a información de la UNESCO y el Banco Mundial (2013), entre 1970 y el 2010 México tuvo una evolución de la Tasa Bruta de Cobertura (TBC) en educación superior del 28%, muy por debajo de Argentina, Brasil y Chile que junto con nuestro país se consideran de las economías más importantes de América Latina, contando además con universidades de alto desempeño ranqueadas a nivel internacional.

El presente

En México en los últimos treinta años, las políticas relacionadas a la enseñanza superior, han sido dirigidas a propiciar cambios dentro de las propias instituciones, relacionando la calidad con que se presta el servicio educativo, con la evaluación y la asignación de recursos presupuestarios; sin embargo, la aplicación de estas políticas ha tenido impactos diferentes en las universidades públicas, propiciando cambios en la forma de trabajar en las instituciones. Mucho ayudaría el realizar un diagnóstico imaginando de manera prospectiva el futuro de la educación superior en el país, considerando interrogantes tales como ¿Ha mejorado la calidad de los servicios educativos que prestan las instituciones?, ¿Hay equidad en el acceso a la educación superior?, etc.

La equidad en la cobertura

El incremento en la matrícula, como en el número de instituciones y docentes que laboran en el sistema educativo superior es indudable, en 1980 los estudiantes de educación superior eran aproximadamente 935 mil, para 2012 un poco más de 3 millones.

En cuanto a las instituciones educativas, hace tres décadas se contaba con 307 Instituciones de Educación Superior (IES), para 2012 se tenían 2,882. En cuanto al profesorado, en 1980 se tenía un registro de 69 mil docentes, siendo para el 2012 330 mil, muy a pesar de los incrementos registrados en cuanto a la cobertura, lo cual es insuficiente y más comparada con otros países; todavía es más preocupante la situación al saber que de los jóvenes de entre 19 y 23 años, siete de cada diez, están fuera del sistema educativo terciario. Por otra parte, del total de las IES solo el 5% se consideran universidades y solo tres de cada diez profesores cuentan con tiempo completo.

En la educación como en muchos otros temas de interés, la desigualdad y el estatus social juegan un papel decisivo, ya que los jóvenes que provienen de familias con altos ingresos tienen diez veces más oportunidades que un estudiante que pertenece a un estrato socioeconómico bajo.

La calidad, el financiamiento y la evaluación

Existe un paradigma, como consecuencia de las actuales políticas públicas debido al otorgamiento de estímulos, ya sean otorgados a nivel institucional o de forma individual, condicionados al cumplimiento de metas y de indicadores, esperando que esto genere una mejora en la calidad con que se brinda el servicio educativo, buscando con ello tener instituciones de alto desempeño, el reconocimiento social o simplemente cumplir con una disposición más de las autoridades educativas, tener todos sus programas educativos “acreditados”, lo cual ha tenido como resultado inconsistencias entre: calidad, financiamiento y evaluación.

A pesar de que se tiene avance en la acreditación de programas educativos, esto ha traído como consecuencia la estandarización de los mismos; por otro lado, un sector privilegiado de docentes reciben estímulos económicos adicionales a su sueldo, quienes en algunos casos realizan prácticas encaminadas a cumplir con los requisitos

solicitados para poder acceder a dichos estímulos económicos, pero no existe un beneficio real en favor del programa educativo que atiende, ni de sus estudiantes, en ocasiones terminando todo en meras simulaciones; por otro lado, las instituciones por su parte son condicionadas cada año para recibir dichos recursos, debiendo cumplir con los estándares e indicadores en cada uno de los programas académicos que atiende, lo que crea incertidumbre cada año y un desgaste al interior de la Alta Dirección y de la organización en general, cuando se les pide tener una infraestructura física con determinadas características y la institución escasamente tiene los recursos suficientes para mantener las ya existentes en condiciones de uso para prestar el servicio educativo demandado, tener una plantilla base de personal docente de tiempo completo que deben cumplir con las siguientes actividades: docencia, tutoría, gestión, vinculación e investigación, tener una actualización constante en competencias docentes y profesionalizantes. Sin embargo, durante años el otorgamiento de plazas de tiempo completo para nivel superior es casi nulo o simplemente no existe. Algo similar sucede con la necesidad de tener una planta con personal de apoyo y de servicios suficientes para atender cada uno de los programas que oferta la institución, así como proporcionar una educación integral que contemple actividades extracurriculares culturales y deportivas.

La privatización de la educación superior

La falta de cobertura por parte de las universidades públicas para atender la demanda de estudiantes generó que recursos de carácter privado cubrieran ese nicho de mercado anteriormente inexistente. En 1980 el 52% de las IES eran públicas y el restante 48% eran privadas; para el 2012 el panorama cambió completamente, siendo el 32% públicas y el 68% privadas. La preocupación no solo es debido al cambio que se dio en dicha proporción, sino al que de las 2,882 IES con que se contaba en esa fecha, solo una mínima parte de ellas realizaban labores sustantivas, tales como: docencia, investigación y desarrollo tecnológico; el resto se encontraban ubicadas en espacios pequeños o medianos, carentes de espacios para la práctica como talleres y laboratorios, atendiendo dos o tres programas educativos, sin áreas específicas destinadas a la investigación e innovación, ni profesores dedicados exclusivamente a las actividades de investigación.

El crecimiento de instituciones privadas que ofrecen educación superior, requiere por parte del estado, políticas públicas para regular su funcionamiento, puedan prestar servicios con calidad y sus programas sean pertinentes; por otra parte es necesario fortalecer a las instituciones de educación superior públicas y centros de investigación con una visión a largo plazo, que asegure su financiamiento de manera sostenida, favorezca la formación de investigadores y que siendo la educación un tema prioritario, esté presente en la agenda pública.

Docencia o investigación: funciones sustantivas de la educación superior

En su mayoría las instituciones de educación superior, están enfocadas a proporcionar la enseñanza y no a la investigación, gran porcentaje de sus profesores son meramente docentes, no investigadores, por lo que resulta casi una fantasía, que con estas condiciones a nivel superior se realice investigación, generen nuevos conocimientos y que sus resultados sean compartidos a través de publicaciones académicas reconocidas de carácter científico-tecnológico; históricamente la investigación solo se ha realizado en universidades públicas, que es en donde se realizan las tres funciones sustantivas de la educación superior, así como, en los centros de investigación a través de los posgrados.

En la búsqueda de formación integral del estudiante: la tutoría

Llevar a la práctica nuevos modelos educativos demanda la participación sumamente activa de todas las instancias educativas, así como del diseño e implementación de nuevas estrategias que conduzcan a la formación integral de los estudiantes, es la razón por lo que se implementa la tutoría ampliando los horizontes de la acción del docente en las instituciones de educación superior, quien además de ser un facilitador que guía la construcción del conocimiento, realiza actividades con las que acompaña a sus tutorados para que éstos mejoren en su desempeño académico y coadyuven en el logro su formación integral.

Aunado a lo anterior, se requiere la participación de otras instancias, ya sea de docentes o áreas de apoyo que ayuden a los estudiantes a superar los obstáculos que se les presenten, como son: un bajo rendimiento académico, repetición de materias, rezago, deserción y baja eficiencia terminal; esto permitirá cumplir las metas relacionadas con la calidad y favorecerá además la eficiencia terminal de los programas educativos que atiende la institución.

La tutoría además de contribuir a mejorar el proceso educativo se sitúa también en un contexto humanista en el que la persona es el principio y fin de todos los esfuerzos y recursos con que cuenta la institución educativa.

Para que el programa de tutoría se lleve a cabo de forma correcta, debe estar sujeto a una adecuada planeación y organización, que requiere la participación de varios actores para su consecución, debiendo considerarla como una tarea compleja que requiere de la cooperación de todos los involucrados, pero sobre todo que a nivel institucional se le dé la importancia que esta actividad tiene.

La tutoría como lo señala la UNESCO, comprende un conjunto de actividades que propician situaciones de aprendizaje y apoyan el correcto desarrollo del proceso académico, al orientar y motivar a los estudiantes, para que a su vez desarrollen y concluyan eficazmente su propio proceso formativo.

Agradecimiento

Al Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Colima.

Conclusiones

Pensar en el futuro de la educación, conlleva identificar qué tipo de educación superior requerimos, crear un nuevo paradigma que abone a mejorar la calidad de los programas educativos que se ofrecen y en general el servicio educativo que se brinda, reconociendo los beneficios alcanzados, pero también el déficit, que es la gran deuda que se tiene con la sociedad, al no tener equidad, no haber hecho lo suficiente para que todos los jóvenes tengan la oportunidad de transitar por el fascinante mundo del conocimiento, ser universitario, tener la oportunidad de poseer un título de Licenciatura que ayude a cambiar su entorno social y que en México no solo el 28% de la matrícula que se atiende tenga esa oportunidad, donde la eficiencia terminal por cohorte generacional que se logra es de aproximadamente el 50% de los estudiantes que ingresan a primer semestre y los que concluyen con éxito todos los semestres.

Con el paso del tiempo se ha perdido el rumbo, se quedó en el camino ese ideal por el cual fue creada la Secretaría de Educación Pública, abatir el analfabetismo, pues aun estando la educación dentro de la agenda nacional, México no ha podido responder con eficiencia las expectativas de un sector aún muy grande de la población.

Por su parte, las instituciones hacen lo posible con cumplir con las metas sexenales señaladas en el Plan Nacional de Desarrollo, establecidas por el Gobierno Federal en turno; cumpliendo hasta donde les resulta posible y con los recursos disponibles, ya sean propios o radicados por la federación, con los indicadores establecidos a nivel nacional y con la parte que les corresponde al prestar el servicio educativo disponible, procurando los más altos estándares de calidad.

Al hacer una reflexión sobre la situación actual de la educación superior en México, es obligatorio hacer un alto para analizar los resultados desde los enfoques cuantitativos y cualitativos, considerar que el servicio que presta la educación está dirigido a seres humanos, cuyos actores principales son los estudiantes, porque no solamente es cumplir con un indicador de egresados titulados, sino de profesionistas que sean personas íntegras, practicantes de valores, empáticos, preocupados de su entorno y respetuosos de nuestra cultura y tradiciones.

Por otra parte, están los profesores, sobre todo aquellos que verdaderamente tienen vocación por esta noble labor, los que día a día se entregan, se preocupan por transmitir sus conocimientos a sus estudiantes, por hacer investigación, por generar nuevos conocimientos, muchas veces poniendo dinero de su bolsa para dar continuidad al proceso educativo, ante la falta de apoyos institucionales o federales, y no solo por recibir un reconocimiento económico o social. Ellos representan un activo muy valioso, entienden la gran responsabilidad que tienen de facilitar los conocimientos que en ese momento requieren sus estudiantes, para más adelante permitirles crecer profesionalmente; parafraseando al Doctor Sergio Tobón, dice que el maestro tiene tres tipos de reconocimientos: el económico, el social y el de sus estudiantes, menciona que para la mayoría de los maestros el que tiene más valor y significado es, el de sus estudiantes.

Los estudiantes modelan a sus profesores, ¿Quién no recuerda a su profesor o profesora? Aquél que dejó huella en el estudiante durante su trayecto en las aulas, para después ser su inspiración y lograr un título universitario.

Referencias

Acosta, A. (2014). El futuro de la educación superior en México. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, V(13), 91-100 Páginas. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2991/299130713006>

Dirección General de Educación Tecnológica. (2012). *Manual del Tutor del SNEST*. México: DGEST.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Anuario Estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2017*. México: INEGI.

Ocegueda, J., Miramontes, M. y Moctezuma, P. (2014). *La educación superior en México: un estudio comparativo*. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 21(3), 181-192 Páginas ISSN: 1405-0269. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=104/10432355002>

Secretaría de Educación Pública. (2016). *Modelo Educativo 2016*. México: SEP.

Diseño e implementación de un sistema cotización en la línea de corte por láser para materiales metálicos empleados en la manufactura de componentes automotrices

Diana López Lucio¹, María Guadalupe Navarro Rojero¹, Raúl Pérez Bustamante²

Resumen—La constante evolución en los sistemas de manufactura empleados por diferentes industrias implica una inherente evolución en los sistemas organizacionales de las empresas, que tienen como deber considerar las necesidades de sus clientes y el correspondiente cumplimiento de sus expectativas. Dentro de tales expectativas, el tiempo destinado a la cotización de servicios y el flujo de actividades que este implica, presenta una ventana de oportunidad para su constante optimización, derivado de la adquisición de tecnologías de vanguardia en sus líneas de manufactura. Especialmente en el sector automotriz, la interdependencia entre compañías proveedoras de servicios de manufactura y ensambladoras, hacen indispensable la presencia de sistemas ágiles de cotización de tales servicios. Esta necesidad es abordada en el presente estudio, mediante el diseño e implementación de un sistema de cotización para el área de corte por láser en materiales metálicos disponible en una compañía del sector automotriz. El cambio en el sistema representa una reducción considerable del tiempo de cotización de este servicio cuyo análisis y respectivos beneficios son abordados en la presente investigación.

Palabras clave—Sistema de cotización; manufactura; corte por láser

Introducción

La industria, especialmente en aquella perteneciente al sector automotriz, presenta un dinamismo que involucra la constante exigencia de respuestas eficientes en relación con la demanda de servicios, fabricación de productos y los tiempos de entrega involucrados (Buxmann et al., 2004; Wedeniwski, 2015). Esto implica, una adaptabilidad de las empresas en nuevas estrategias que incrementen su productividad minimice problemas y agilicen la comunicación interna (Fessl et al., 2010).

En este programa de adaptabilidad, las empresas contemplan el establecimiento y administración de sistemas productivos y de servicios, desde un punto de vista global (Chan, Law, & Chan, 2003; Lubarski, 2018); es decir, considerando la versatilidad de un mercado cambiante, que permite y fomenta la implementación de cambios en el diseño de metodologías laborales, con el propósito de incrementar su productividad (ElHafsi, 2000). Asimismo, ofrecen como parte de sus servicios, el uso de tecnologías de vanguardia, donde es necesario generar nuevas metodologías para recolección y manipulación de la información que propicien un mejor flujo de operaciones y control interno que se lleva cabo en los actuales mapas de procesos.

Dentro de las particularidades que contemplan estos nuevos cambios, los sistemas de cotización de productos y servicios deben optimizarse constantemente, considerando la adquisición de nuevas tecnologías y las respectivas demandas de los clientes (Feng & Zhang, 2017). Específicamente, para este caso la implementación de nuevas capacidades en procesos de manufactura, su puesta en marcha, así como el ofrecimiento de sus capacidades al público, implica el estudio de estos sistemas para llevar a cabo un mapeo de las nuevas capacidades de la empresa (Plambeck & Ward, 2008). Con ello se obtienen los parámetros que hay que controlar en la optimización de dichos procesos.

Por los motivos anteriores, la presente investigación contempla la implementación y puesta en marcha de un sistema de cotización, para el sistema de corte por láser disponible en una empresa de manufactura de componentes metálicos, para el sector automotriz. Para el desarrollo de este sistema y la evaluación de los factores de corrección necesarios en las formulaciones necesarias para estimar las velocidades de corte, se tomaron en cuenta las capacidades del equipo en función de diferentes geometrías y espesores en su capacidad de corte.

¹ Centro de Tecnología Avanzada A.C. (CIATEQ) San Agustín del Retablo 150, Constituyentes Fovissste, 76150 Santiago de Querétaro, Qro. México

² CONACYT-Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, (COMIMSA). Eje 126 225, Industrial San Luis, 78395 San Luis, S.L.P. México

Procedimiento experimental

Sistema de cotización

En el desarrollo del proceso experimental, se hace una comparación entre el sistema de cotización actual (SCA) y el sistema de cotización ideal (SCI) propuesto en esta investigación. En el SCA, previo a llevar a cabo el proceso de corte, se registra la solicitud de cotización, se evalúa el requerimiento y se desarrolla el plano de fabricación en un sistema CAD para estimar los tiempos de corte. Los tiempos y costos de la cotización están en función de las características de los materiales, con relación al espesor y tipo de material, lo que permite obtener el costo del servicio por cada kilogramo. El archivo generado en CAD se envía al departamento de diseño y el costo de fabricación se estima de acuerdo con la siguiente ecuación para el tiempo de corte laser real:

$$\text{Costo corte laser real} = TRn \quad (1)$$

donde **TR** es el tiempo de corte real; **n** es el precio por segundo de corte

Posteriormente, la información es integrada y registrada para luego ser transcrita y comunicada al cliente.

Proceso de corte por laser

Aun cuando sea relativamente nuevo para algunos, el corte asistido por aire ha existido casi por 20 años. Los fabricantes de máquinas herramienta empezaron a investigar y desarrollar el proceso desde 1998. Desde aquella época, el uso de aire como gas auxiliar ha seguido su firme aumento de popularidad entre los usuarios de láser de fibra y de CO₂ por igual. La calidad era una gran limitación cuando se introdujo el aire comprimido para láseres de CO₂, pero eso ha mejorado significativamente. Actualmente el método asistido por aire es un método popular y eficiente para cortar diversos materiales, incluso acero inoxidable y aluminio.

Tabla I. Calibres, peso estimado y velocidad de corte láser en materiales metálicos empleados en el estudio.

Acero inoxidable 304			Acero al carbono A36		
Calibre (pg ²)	PE planar kg/m ²	Velocidad de corte (mm/s)	Calibre (pg ²)	PE planar kg/m ²	Velocidad de corte (mm/s)
3/4"	149.35	2.54	3/4"	149.35	63.22
5/8"	124.58	2.54	5/8"	124.58	52.74
1/2"	99.66	5.08	1/2"	99.66	42.19
3/8"	74.75	12.70	3/8"	74.75	31.64
5/16"	62.29	19.05	5/16"	62.29	26.37
1/4"	49.83	29.63	1/4"	49.83	21.09
3/16"	37.37	42.33	3/16"	37.37	15.82
10	27.471	50.80	10	27.471	11.63
12	21.007	59.27	12	21.007	8.89
14	15.262	71.97	14	15.262	6.46
16	12.21	76.20	16	12.21	5.17
18	9.768	84.67	18	9.768	4.14
20	7.326	93.13	20	7.326	3.10

El sistema de corte por láser empleado en esta investigación se utiliza en el proceso de corte de piezas metálicas. El láser incluye además un sistema de gas presurizado que asiste en la penetración del material a cortar dependiendo de su naturaleza. El sistema esta automatizado y programado para el corte de placas metálicas, entre otros materiales, sin

embargo, para la realización del presente artículo solo se evaluarán los efectos de corte en los materiales A36 e inoxidable 304. La materia prima, que es recibida y considerada en este proceso de manufactura, es utilizada en diferentes formatos o dimensiones de placa o lámina, así como espesores, tal cual se observa en la Tabla I.

De los materiales seleccionados se hicieron cortes con las geometrías mostradas en la Fig. 1, que considera, corte circular, corte de un perfil rectangular y la suma de corte de los perímetros de ambas geometrías. Adicionalmente, la Fig. 2, muestra fotografías representativas en vista isométrica (Fig. 2a) y superior (Fig.2b) de los cortes realizados sobre una placa de acero al carbono.

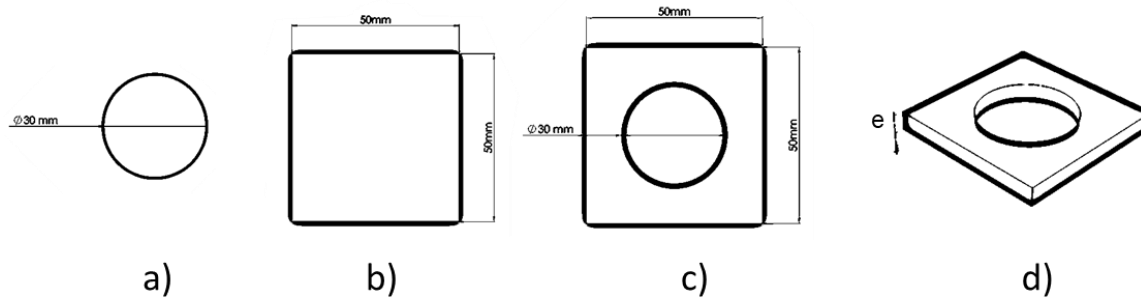


Figura 1. Geometrías definidas para el análisis de corte por láser. Se consideran (a) corte circular, (b) corte rectangular y (c, d) corte combinado.

Como se observa en la Fig. 2, el sistema de corte por láser penetra completamente el material de acuerdo con las geometrías previamente seleccionadas y almacenadas en un sistema CAD, obteniendo una alta precisión en el corte y cuya velocidad de avance depende del material y de su espesor, como se muestra en la Tabla I.

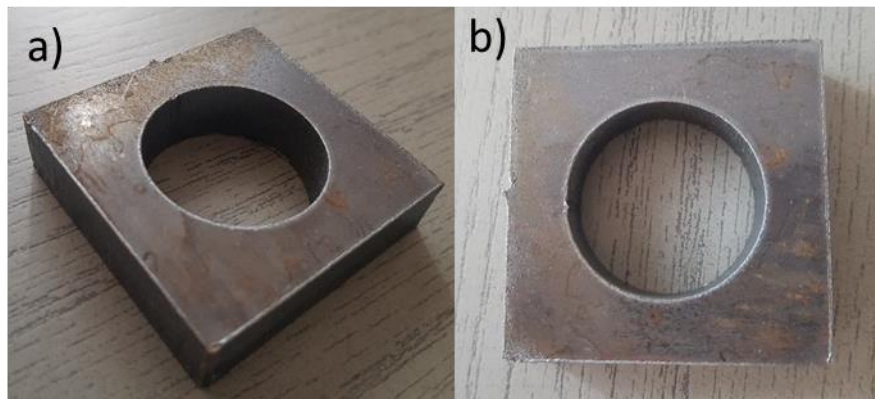


Figura 2. Vistas (a) isométrica y (b) superior de imágenes representativas de los cortes circulares y rectangulares llevados a cabo en el presente estudio. El círculo mostrado en cada imagen, tiene un perímetro de 94.248mm, mientras que el del corte rectangular es de 200mm. La suma de ambos perímetros es de un total de 294.248mm.

Resultados

En un Sistema de Cotización Ideal, la solicitud deberá ser registrada para poder evaluar el requerimiento del cliente de acuerdo con el formato establecido, elaborando posteriormente el diseño CAD y sirviendo de base para el análisis de tiempos y costos de fabricación de acuerdo con los perímetros de las diferentes geometrías solicitadas por el cliente para ser fabricadas mediante el proceso de corte por láser. Esto permitirá integrar la información en un documento digital con un código de seguimiento.

Para la creación de éste se vaciaron los datos de los catálogos, parámetros y criterios necesarios para la generación de una cotización, con la finalidad que este nuevo sistema propicie la agilización de los procesos de consulta y selección

de la información requerida. Alguno de los datos que se pueden consultar en esta base de datos son: los tiempos de fabricación de corte láser, los precios de la materia prima, así como los precios de las operaciones de manufactura auxiliares, en caso de ser requeridas. Esta operación, finalmente se traduce en clientes satisfechos que obtienen la información solicitada de forma casi inmediata para poder tomar decisiones más certeras.

Uno de los retos más significativos en el desarrollo de este sistema de cotización ha sido el evaluar el tiempo real de corte láser sin tener que enviarlo al equipo de corte, con este propósito se evaluó el tiempo teórico de corte láser, por medio de la formulación para el tiempo teórico de corte laser.

$$TT = \frac{d}{v} \quad (2)$$

donde TT es el tiempo teórico de corte; v es la velocidad de corte teórica tomado de la tabulación ofrecida por el proveedor del equipo para cortar cada material y d es el perímetro total de la pieza a cortar, también conocida como longitud de corte.

De esta forma surge un nuevo problema a resolver, la discrepancia entre los valores de TR (Tiempo Real de corte Láser) y TT (Tiempo Teórico de corte laser) motivo por el cual surge la necesidad de determinar un factor de corrección δ , que cumpla la aproximación $TR \approx \delta TT$ y así evaluar el parámetro TR de forma certera, ya que éste es la base para calcular el costo de la operación de corte láser.

Para determinar el factor de corrección, se llevó a cabo el análisis de tiempo de corte real realizado por el equipo de corte láser para fabricar las figuras a), b) y c) mostradas en la Figura 1, y éste se comparó con el tiempo teórico de corte. Con la finalidad de obtener las formulaciones adecuadas para cada uno de los espesores utilizados en los procesos de manufactura de la empresa, se realizaron los cortes mostrados en la Tabla IV, mientras que en la Tabla II se muestran los significados de la nomenclatura utilizada a lo largo del documento.

Tabla II. Nomenclatura para tiempos de corte y factor de corrección

Acotaciones	
TR	Tiempo Real de corte Laser (segundos)
TT	Tiempo Teórico de corte laser (segundos)
δ	Factor de corrección (adimensional)

Cabe destacar que en la Tabla IV, se resume parte de la experimentación realizada para obtener las formulaciones que nos permiten aproximar el valor de δ en función del perímetro de control, sin embargo, para ejemplificar de forma más clara parte de la metodología, se desarrollarán los valores obtenidos para los modelos cortados en acero Inoxidable 304 con el espesor de $\frac{3}{4}$ ", mostrados en la Tabla III, explicando paso a paso en qué consiste cada uno.

Tabla III. Nomenclatura para tiempos de corte y factor de corrección

Calibre (pg ²)	Acero inoxidable 304 (tiempo de corte en s) para A=Circulo; B=Cuadrado; C=Combinado				Ecuación
		A	B	C	
3/4"	TR	81.00	123.00	204.00	$\delta = 4E-05p^2 - 0.0176p + 3.4885$ $R^2 = 1$
	TT	37.11	78.74	115.85	
	δ	2.18	1.56	1.76	

Lo primero que se realizó, fue el corte de las geometrías identificadas con las letras A, B y C de la Figura 1 en la máquina, para obtener los tiempos reales de corte, identificados en la fila TR de la Tablas III y IV, después se aplicaron las fórmulas para obtener los valores de TT , que se obtienen de despejar el tiempo de la igualdad $v = \frac{d}{t}$, como se plantea a continuación, en las ecuaciones 3,4 y 5.

$$TT_A = \frac{d}{v} = \frac{94.248\text{mm}}{2.54 \text{ mm/s}} = 37.11\text{s} \quad (3)$$

$$TT_B = \frac{d}{v} = \frac{200\text{mm}}{2.54 \text{ mm/s}} = 78.74\text{s} \quad (4)$$

$$TT_A = \frac{d}{v} = \frac{294.248\text{mm}}{2.54 \text{ mm/s}} = 115.85\text{s} \quad (5)$$

Después se determinaron los valores del factor de corrección (δ), como se muestra en 6, 7 y 8:

$$\delta = \frac{TR_A}{TT_A} = \frac{81}{37.11} = 2.18 \quad (6)$$

$$\delta = \frac{TR_B}{TT_B} = \frac{123}{78.74} = 1.56 \quad (7)$$

$$\delta = \frac{TR_C}{TT_C} = \frac{204}{115.85} = 1.76 \quad (8)$$

En seguida se graficaron, los valores del factor de corrección con respecto al perímetro, como se observa en la Fig. 3

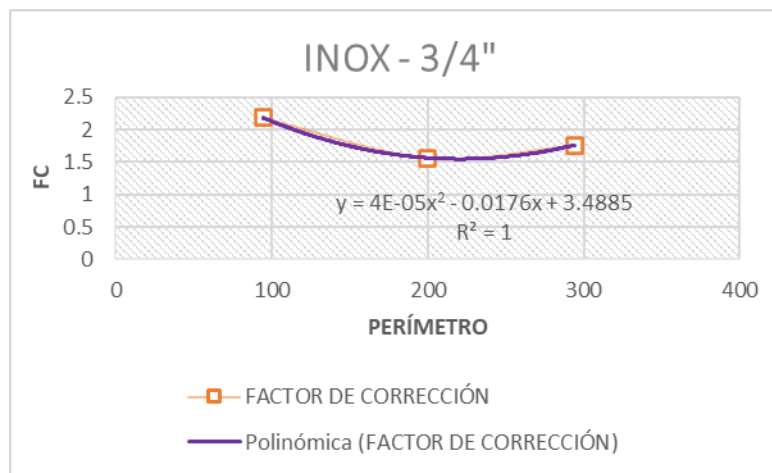


Figura 3. Resultados del factor de corrección para cada figura de control

Aquí se puede apreciar cómo es el comportamiento de este parámetro para después seleccionar la función que se ajuste a estos valores para poder predecir valores futuros y así aproximar los valores de TR sin tener que recurrir a la máquina de corte láser.

Finalmente, se obtiene la función $\delta = 4E - 05p^2 - 0.0176p + 3.4885$ en la cual se hacen los cambios de variables correspondientes para y , x por δ , p respectivamente.

Tabla IV. Nomenclatura para tiempos de corte y factor de corrección

Calibre (pg ²)		Acero inoxidable 304 (tiempo de corte en s) para A=Circulo; B=Cuadrado; C=Combinado				Acero al carbono A36 (tiempo de corte en s) para A=Circulo; B=Cuadrado; C=Combinado			
		A	B	C	Ecuación	A	B	C	Ecuación
3/4"	TR	81.00	123.00	204.00	$\partial = 4E-05p^2 - 0.0176p + 3.4885$ $R^2 = 1$	28.00	69.00	97.00	$\partial = -3E-05p^2 + 0.0138p + 1.9948$ $R^2 = 1$
	TT	37.11	78.74	115.85		9.28	19.69	28.96	
	δ	2.18	1.56	1.76		3.02	3.51	3.35	
5/8"	TR	81.00	123.00	204.00	$\partial = 4E-05p^2 - 0.0176p + 3.4885$ $R^2 = 1$	25.00	67.00	92.00	$\partial = -5E-05p^2 + 0.0235p + 1.4059$ $R^2 = 1$
	TT	37.11	78.74	115.85		7.95	16.87	24.82	
	δ	2.18	1.56	1.76		3.14	3.97	3.71	
1/2"	TR	31.00	56.00	87.00	$\partial = 2E-05p^2 - 0.0076p + 2.1935$ $R^2 = 1$	9.00	20.00	29.00	$\partial = -5E-06p^2 + 0.002p + 1.3473$ $R^2 = 1$
	TT	18.55	39.37	57.92		6.02	12.77	18.79	
	δ	1.67	1.42	1.50		1.50	1.57	1.54	
3/8"	TR	20.00	33.00	53.00	$\partial = 4E-05p^2 - 0.017p + 3.9556$ $R^2 = 1$	6.00	18.00	24.00	$\partial = -4E-05p^2 + 0.019p + 0.2103$ $R^2 = 1$
	TT	7.42	15.75	23.17		3.71	7.87	11.58	
	δ	2.70	2.10	2.29		1.62	2.29	2.07	
5/16"	TR	11.00	21.00	32.00	$\partial = 1E-05p^2 - 0.0063p + 2.6926$ $R^2 = 1$	5.00	9.00	14.00	$\partial = 2E-05p^2 - 0.0068p + 2.0738$ $R^2 = 1$
	TT	4.95	10.50	15.45		3.18	6.75	9.93	
	δ	2.22	2.00	2.07		1.57	1.33	1.41	
1/4"	TR	6.00	13.00	19.00	$\partial = -3E-06p^2 + 0.0011p + 1.8031$ $R^2 = 1$	5.00	7.00	12.00	$\partial = 4E-05p^2 - 0.0173p + 3.0822$ $R^2 = 1$
	TT	3.18	6.75	9.93		2.78	5.91	8.69	
	δ	1.89	1.93	1.91		1.80	1.19	1.38	
3/16"	TR	4.00	7.00	10.00	$\partial = 1E-05p^2 - 0.0067p + 2.3152$ $R^2 = 1$	3.00	6.00	9.00	$\partial = 5E-06p^2 - 0.0024p + 1.6615$ $R^2 = 1$
	TT	2.23	4.72	6.95		2.02	4.29	6.32	
	δ	1.80	1.48	1.44		1.48	1.40	1.42	
10	TR	3.00	6.00	10.00	$\partial = 2E-05p^2 - 0.0053p + 1.9852$ $R^2 = 1$	3.00	5.00	8.00	$\partial = 3E-05p^2 - 0.0115p + 2.7378$ $R^2 = 1$
	TT	1.86	3.94	5.79		1.59	3.37	4.96	
	δ	1.62	1.52	1.73		1.89	1.48	1.61	
12	TR	3.00	5.00	8.00	$\partial = 3E-05p^2 - 0.0115p + 2.7378$ $R^2 = 1$	3.00	5.00	8.00	$\partial = 3E-05p^2 - 0.0131p + 3.1289$ $R^2 = 1$
	TT	1.59	3.37	4.96		1.39	2.95	4.34	
	δ	1.89	1.48	1.61		2.16	1.69	1.84	
14	TR	3.00	4.00	7.00	$\partial = 5E-05p^2 - 0.0242p + 4.0811$ $R^2 = 1$	3.00	4.00	7.00	$\partial = 6E-05p^2 - 0.027p + 4.5612$ $R^2 = 1$
	TT	1.31	2.78	4.09		1.17	2.49	3.66	
	δ	2.29	1.44	1.71		2.56	1.61	1.91	
16	TR	2.00	4.00	6.00	$\partial = 6E-06p^2 - 0.0026p + 1.8126$ $R^2 = 1$	2.00	4.00	6.00	$\partial = 7E-06p^2 - 0.0029p + 2.014$ $R^2 = 1$
	TT	1.24	2.62	3.86		1.11	2.36	3.48	
	δ	1.62	1.52	1.55		1.80	1.69	1.73	
18	TR	2.00	3.00	5.00	$\partial = 3E-05p^2 - 0.0149p + 2.9041$ $R^2 = 1$	2.00	3.00	5.00	$\partial = 4E-05p^2 - 0.0179p + 3.485$ $R^2 = 1$
	TT	1.11	2.36	3.48		0.93	1.97	2.90	
	δ	1.80	1.27	1.44		2.16	1.52	1.73	
20	TR	1.00	3.00	4.00	$\partial = -3E-05p^2 + 0.0116p + 0.1285$ $R^2 = 1$	2.00	3.00	5.00	$\partial = 4E-05p^2 - 0.0179p + 3.485$ $R^2 = 1$
	TT	1.01	2.15	3.16		0.93	1.97	2.90	
	δ	0.99	1.40	1.27		2.16	1.52	1.73	

Gracias al desarrollo de este sistema se tiene un control y seguimiento de las cotizaciones solicitadas por los clientes en tiempo casi real, lo que se traduce en clientes más satisfechos al tener a la mano la información necesaria para tomar decisiones, lo que aunado a esto produce más recomendaciones del negocio que en definitiva propicia la llegada de nuevos clientes y proyectos.

Otro de los aspectos positivos de la implementación de este sistema es que el operador de la máquina de corte láser dispone de mayor tiempo para monitorear sus procesos y reducir los desperdicios generados, ya que anteriormente tenía que dividir su tiempo entre revisar correos, simular procesos para determinar los tiempos necesarios para la cotización y la operación de su máquina para abastecer el área de producción.

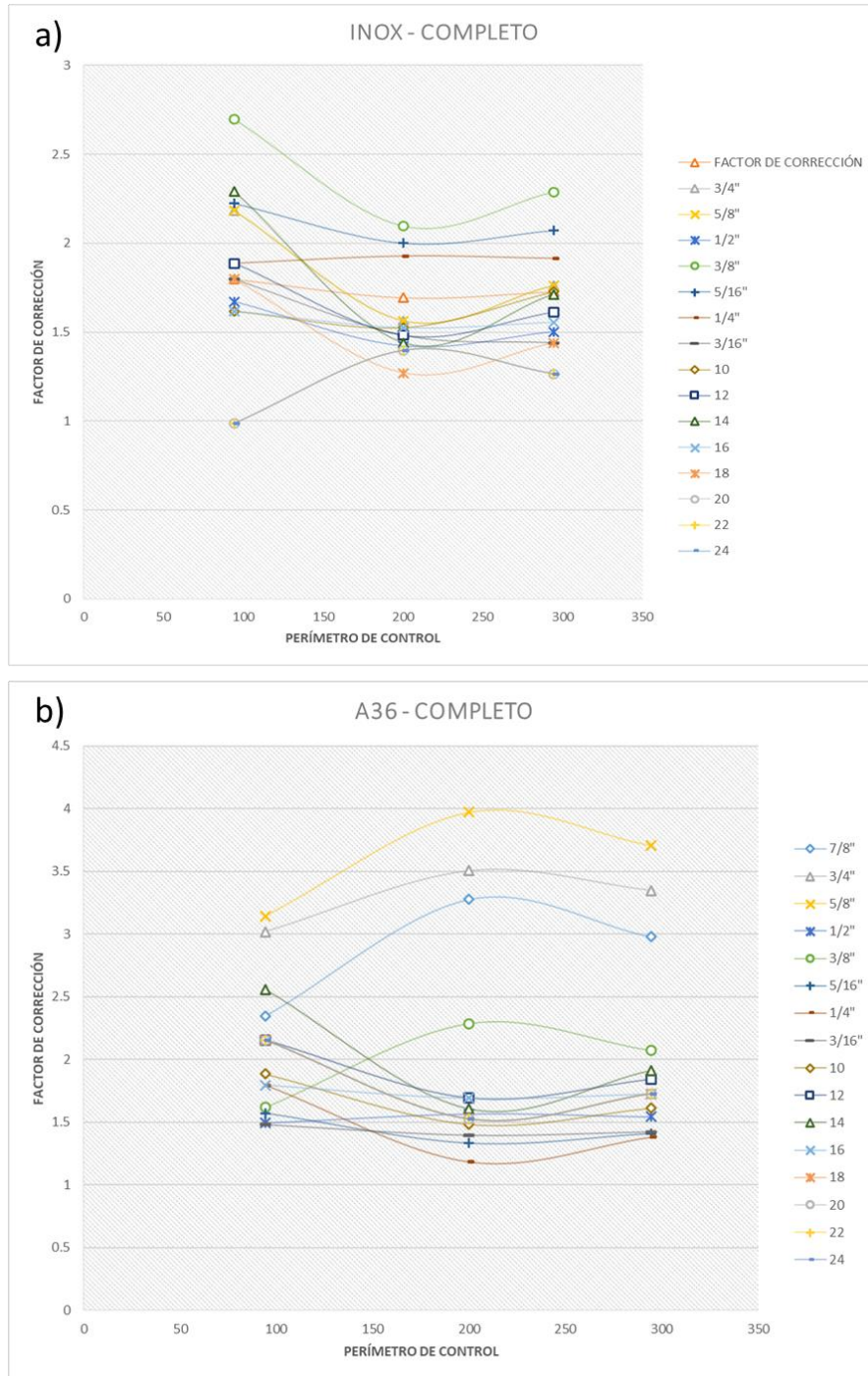


Figura 4. Resultados del factor de factores de corrección, para los aceros Inoxidable 304 y A36 respectivamente.

Uno de los beneficios tecnológicos que se tiene con el nuevo sistema de cotizaciones, es el desarrollo e implementación de una herramienta que sin duda alguna se convierte en una ventaja competitiva, por su simpleza y solución integradora de toda la información que se consulta para la generación de una cotización en una base de datos.

Evaluando el tiempo ahorrado con la implementación del nuevo Sistema de Cotizaciones, es de un 20% -40% con respecto a corridas pequeñas, lo que implica la cotización de máximo tres piezas en el proceso, mientras que puede

llegar a ser hasta de un 70% en corridas mayores a tres piezas. En la Fig. 4 se muestran las curvas descritas por los factores de corrección, para los aceros Inoxidable 304 y A36 respectivamente.

Conclusiones

La investigación realizada en una empresa que manufactura componentes para la industria automotriz, tuvo como objetivo optimizar el proceso de cotización en el servicio de corte por láser. Para tal propósito se llevaron a cabo los estudios en placas de acero al carbono e inoxidable de diferentes calibres. El procedimiento planteado permite un mejor control interno con la consecuente reducción de tiempos de muertos. Se espera que este estudio sirva de base para futuras investigaciones, relacionadas con el proceso de corte láser y otras técnicas de manufactura.

Agradecimientos

Agradezco el apoyo proporcionado por CIATEQ para realizar la siguiente investigación.

Referencias

- Buxmann, P., König, W., Fricke, M., Hollich, F., Diaz, L. M., & Weber, S. (2004). Case Studies from the Automotive Industry. In P. Buxmann, W. König, M. Fricke, F. Hollich, L. M. Diaz & S. Weber (Eds.), *Inter-organizational Cooperation with SAP Solutions: Design and Management of Supply Networks* (pp. 141-222). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Chan, S. F., Law, C. K., & Chan, K. K. (2003). Computerised price quoting system for injection mould manufacture. *Journal of Materials Processing Technology*, 139(1), 212-218. doi: [https://doi.org/10.1016/S0924-0136\(03\)00222-X](https://doi.org/10.1016/S0924-0136(03)00222-X)
- ElHafsi, M. (2000). An operational decision model for lead-time and price quotation in congested manufacturing systems. *European Journal of Operational Research*, 126(2), 355-370. doi: [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00294-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00294-5)
- Feng, J., & Zhang, M. (2017). Dynamic quotation of leadtime and price for a Make-To-Order system with multiple customer classes and perfect information on customer preferences. *European Journal of Operational Research*, 258(1), 334-342. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.08.050>
- Fessl, K., Carpenter, M., Oppl, S., Peherstorfer, P., Bittner, W., Owrak, A., . . . Stary, C. (2010). Automotive Industry Case Studies. In N. Mehandjiev & P. Grefen (Eds.), *Dynamic Business Process Formation for Instant Virtual Enterprises* (pp. 171-198). London: Springer London.
- Lubarski, A. (2018, 2018//). *Modular Sales – Using Concepts of Modularity to Improve the Quotation Process for B2B Service Providers*. Paper presented at the Exploring Service Science, Cham.
- Plambeck, E. L., & Ward, A. R. (2008). Optimal control of a high-volume assemble-to-order system with maximum leadtime quotation and expediting. *Queueing Systems*, 60(1), 1. doi: 10.1007/s11134-008-9085-6
- Wedeniowski, S. (2015). Strategy, Business Model and Architecture in Today's Automotive Industry. In D. S. Wedeniowski (Ed.), *The Mobility Revolution in the Automotive Industry: How not to miss the digital turnpike* (pp. 75-238). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

EL PERFIL PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS Y EL EMPRENDIMIENTO SOCIALMENTE RESPONSABLE

Myrna Delfina López Noriega Dra.¹, Mtra. Lorena Zalthen Hernández², Dr. Alonso Contreras Ávila³, Mtra. Antonia Margarita Carrillo Marín⁴ y Mtra. Tania Beatriz Casanova Santini⁵

Resumen— Las instituciones de educación superior (IES) han desempeñado un papel fundamental en el campo del emprendimiento, propiciando no solo un espíritu emprendedor, si no también que sus profesionales brinden respuestas a las problemáticas sociales que aquejan la realidad en la que se desenvuelve. Así, las universidades no solo han incidido en la formación académica que imparten, sino han fomentado la cultura emprendedora en sus estudiantes. En ese contexto, la presente investigación determina los rasgos de emprendimiento social entre los jóvenes universitarios de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), y su relación con el perfil profesional de acuerdo con el programa educativo (PE) o carrera que están estudiando, así como la influencia de éstos en la vocación de crear empresas. Con base en una encuesta aplicada a la muestra de 606 estudiantes de las ocho facultades que integran la UNACAR, se pudo concluir que, a partir de la aplicación de la prueba Kruskal-Wallis en SPSS Statistics 24, con una significancia menor a 0.05 el nivel de emprendimiento es diferente entre los estudiantes de las facultades y los 28 PE considerados en el estudio.

Palabras clave—Educación superior, responsabilidad social, rasgos de emprendimiento.

Introducción

Las crisis económicas del siglo actual han provocado que el hombre desarrolle las actitudes y aptitudes necesarias para ser considerado como emprendedor, que no solo busca nuevas formas de emprendimiento, sino trata de satisfacer las necesidades de un mercado cada vez más exigente en el marco de la creación de valor social. En ese contexto, el emprendimiento social (ES) es considerado promotor del desarrollo social y de empleo, sobre todo en el contexto actual de alta competencia en el mercado laboral; por lo que los jóvenes recién egresados de las instituciones de educación superior (IES) ven en este una alternativa para generar negocios y crecer en el ámbito profesional, a través de la creación de valor social y estrategias innovadoras (Escamilla, Martínez-Losa y Plaza, 2017).

En se sentido, las IES han desempeñado un papel fundamental en el campo del emprendimiento, propiciando no solo un espíritu emprendedor, si no también que, sus profesionales brinden respuestas a las problemáticas sociales que aquejan la realidad en la que se desenvuelve (Guachimbosa, Lavín y Santiago, 2019). Espíritu Olmos y Sastre Castillo (2007) señalan que las universidades no solo han incidido en la formación académica que imparten, sino han fomentado la cultura emprendedora en sus estudiantes y aunque la tarea de fomentar las actividades emprendedoras y brindar respuesta a los requerimientos sociales y al desarrollo empresarial no ha sido sencilla, la experiencia ha sido exitosa en muchos casos (Formichella, 2002).

Así, la presente investigación tiene como objetivo establecer los factores y determinantes emprendimiento social entre los jóvenes universitarios de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), y su relación con el perfil profesional de acuerdo con la carrera que están estudiando, así como la influencia de éstos en la vocación de crear empresas. Desde el punto de vista metodológico, se consideró un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental, y de corte transversal. En cuanto a su alcance, es correlacional ya que se describe la relación que existe entre el perfil profesional a partir de los programas de estudio (PE) de los estudiantes y sus rasgos como emprendedor social, sin determinar una relación causal.

¹ Myrna Delfina López Noriega Dra. es líder del CA Innovación en las Organizaciones y profesora de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, en Ciudad del Carmen, Campeche, México myrna.lopezn@gmail.com (autor corresponsal)

² La M.F. Lorena Zalthen Hernández es profesora de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, en Ciudad del Carmen, Campeche, México lzalthen@pampano.unacar.mx

³ El Dr. Alonso Contreras Ávila es profesor de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, en Ciudad del Carmen, Campeche, México acontreras@pampano.unacar.mx

⁴ La M.A. Antonia Margarita Carrillo Marín es profesora de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, en Ciudad del Carmen, Campeche, México acarrillo@pampano.unacar.mx

⁵ La M.I.A. Tania Beatriz Casanova Santini es profesora de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, en Ciudad del Carmen, Campeche, México tcasanova@pampano.unacar.mx

Marco teórico

El emprendimiento ha sido estudiado desde muchas perspectivas (Escamilla, Martínez-Losa y Plaza, 2017), aunque inicialmente se estudió desde la relación entre el desarrollo económico y el beneficio, por lo que se abordaba el concepto de emprendimiento empresarial desde una perspectiva económica; posteriormente se estudió desde la psicología, sociología y antropología (Guzmán y Trujillo, 2008). El emprendimiento también ha sido abordado desde dos perspectivas que se contraponen (Simón et al., 2015), la teoría de la creación, en la que el emprendedor crea oportunidades a partir de los recursos con los que cuenta (Chandler et al., 2011; Álvarez y Barney 2007) y, por el contrario, por la teoría del descubrimiento, que señala que las oportunidades no se crean, sino que se descubren (Álvarez y Barney 2007).

Desde el enfoque psicológico se analizan las características personales del empresario (Entrialgo, 1998), el por qué ciertas personas deciden crear una empresa (Veciana, 1999). Dentro de esta, Moran-Montalvo y Sánchez-Riofrío (2018) clasificaron la teoría de los rasgos de personalidad, estudiando y analizado como los más relevantes: necesidad de logro o de autorrealización; control interno y autoconfianza; espíritu de riesgo o instinto a tomar riesgos; espíritu de riesgo o instinto a tomar riesgos; compromiso; y, tolerancia a la ambigüedad.

Adicionalmente, la clasificación realizada por Cunningham y Lischeron (1991) y la clasificación de Veciana (1999) y Espí et al., (2007) se complementan en la configuración de valores, atributos, comportamientos y habilidades que los emprendedores requieren para ser catalogados como tales, por lo que frecuentemente se pretende explicar el concepto de emprendimiento empresarial, la perspectiva económica, desde un punto de vista de la psicología (Guzmán y Trujillo, 2008). Así, se visualiza al emprendedor como un “independiente creativo que cuente con las motivaciones, capacidades e instrumentos” (Zamora-Boza, 2017, p. 16) necesarios para pasar de autoempleado a empleador, que le permitan desempeñar actividades productivas que generen más ganancias y la generación de empleos.

En cuanto al emprendimiento social (ES), es decir, el emprendimiento que no solo genera valor o riqueza, sino aquel que incluye la creación de valor social para los grupos de interés (*stakeholders*) y una mejora en su calidad de vida (Moreira y Urriolagoitia, 2011), se podría pensar que es una perspectiva nueva del emprendimiento, sin embargo, como señala Palacios (2010), si bien el término de emprendedor social podría ser nuevo, tipo de personas creativas y pragmáticas, han estado presentes como un modelo híbrido que busca resolver problemas sociales en “aquellas circunstancias y lugares en los que el sector público, el mercado y las organizaciones no gubernamentales no pueden hacerlo” (Palacios, 2010, p. 580). Bajo ese orden de ideas, el emprendedor social es un profesional y líder interesado en desarrollar estrategias en innovación social, por lo que, además de los atributos del emprendedor comercial, personas innovadoras, creativas, capaces de asumir y tolerar riesgo, con una gran autoestima y confianza, reconocimiento, autorrealización, control interno, propensión a asumir riesgos y tolerancia a la ambigüedad, así como con amplio sentido de responsabilidad (Sung y Duarte, 2015), poseen características propias que se reflejan en sus objetivos, que son al mismo tiempo sociales y financieros. Por lo que, de acuerdo con Palacios (2010) el emprendedor social reconoce oportunidades para crear valor social.

El emprendimiento social y la educación superior

Bajo la idea del descubrimiento de oportunidades de Shane y Venkataraman (2000, citado en 2015), el conocimiento previo del emprendedor no se distribuye de la misma forma entre los individuos de ahí que unos descubren las oportunidades y otros no. En ese sentido, Kirzner señala (1979, p. 8) que “Una persona que posee conocimiento no es simplemente por ello un emprendedor”, pues el conocimiento emprendedor se relaciona con la habilidad para descubrir oportunidades, tanto en el caso del emprendimiento de negocios como para el social. Independientemente de las posturas anteriores, la capacidad del emprendedor para ayudar a mejorar el bienestar social depende de que se cuente con herramientas y metodologías para entender el contexto general de cómo diseñar e implementar prácticas sociales que mejoren la calidad de vida de las personas, lo que implica que una parte del proceso del emprendimiento sea diferenciarse mediante la innovación, de ahí la importancia de la formación y la experiencia previa emprendedor.

De acuerdo con Kantis (2008), existe un conjunto de factores que, desde una perspectiva sistémica, influyen en el proceso emprendedor, a los que agrupa en tres categorías: cultural, sistema educativo y estructura y, dinámica productiva. En cuanto al sistema educativo, Chirinos, Meriño, Martínez y Pérez (2017), mencionan que está integrado por un conjunto de partes o elementos entre los que se destacan la cultura, los valores, los conocimientos científicos y técnicos, entre otros, íntimamente relacionados entre sí. Por lo tanto, la educación es un sistema social, que permite caracterizarlo como un subsistema, es decir: 1) La educación es un fenómeno social en cuanto se da en la sociedad y en cuanto se halla ligada a su desenvolvimiento y proceso. 2) La educación no sólo se da en la escuela, sino también en una serie de instituciones, elementos y circunstancias, también de índole social, y que poseen al igual que aquella la misión educadora. En ese sentido, el proceso emprendedor es resultado de una

formación formal e informal (Tarapuez y Villa, 2007). Sánchez et al. (2011) mencionan que las IES, deberían considerar los factores psicológicos, socioculturales y gerenciales que repercuten en el proceso de aprendizaje para llegar a ser emprendedor, así como exponerlos a experiencias que desarrollen motivación prosocial, aquella que provoque un cambio social. Navarro (2012), concluye que el desarrollo de proyectos productivos o empresariales, actividad que caracteriza la enseñanza de las áreas económico-administrativas, es una de las estrategias que ayudan a fomentar el espíritu emprendedor, a lo que agrega la existencia de elementos con influencia significativa en la definición de propuestas curriculares orientadas a fortalecer el emprendimiento en PE de esta área. Finalmente, no hay que olvidar que históricamente, la discusión del concepto de emprendedor se dio inicialmente en la ciencia económica, lo cual influyó en su desarrollo (Pereira, 2007). En ese sentido, se plantea que el perfil de emprendedor social es resultado de las propuestas curriculares y las estrategias empleadas, teniendo como hipótesis de investigación que los rasgos de ES difieren en los egresados universitarios siendo más significativos en aquellos que se encuentran inscritos en un PE de las ciencias económico-administrativas.

Descripción del Método

Desde el punto de vista metodológico, es una investigación exploratoria con un enfoque cuantitativo de diseño no experimental y de corte transversal. En cuanto a su alcance, fue correlacional que, según Behar (2008, p.19) “pretende visualizar como se relacionan o vinculan diversos fenómenos entre sí, o si por el contrario no existe relación entre ellos” ya que se describe la relación que existe entre el perfil profesional a partir de los programas de estudio (PE) de los estudiantes y sus rasgos como emprendedor social, sin determinar una relación causal, razones o consecuencias de ello, y, finalmente, de método deductivo que según el mismo autor consiste en encontrar principios desconocidos, a partir de los conocidos y así mismo sirve para descubrir consecuencias desconocidas, de principios conocidos (Behar, 2008, p.39).

La muestra estuvo integrada por 606 estudiantes de diferentes semestres de 28 PE de la UNACAR, la selección de la muestra fue estratificada proporcional de acuerdo con la población de cada una de las ocho facultades. Para la aplicación del instrumento se consideró la propuesta de la Dra. Zárate de la Universidad de Guanajuato, previamente validado. El cuestionario constaba de dos partes: en la primera con 14 preguntas, se solicitó información de tipo sociodemográfica que permitió caracterizar la población estudiantil encuestada; a su vez la segunda parte integraba 80 preguntas divididas en dos secciones, la primera de ella abordaba los factores determinantes del emprendimiento social y la segunda las determinantes de la intención emprendedora social dividida a su vez en secciones: motivación, limitantes, cualidades, problemáticas de intervención y grupos de atención. Cabe señalar que las respuestas de la segunda parte estaban de acuerdo con una escala de Likert de 1 a 5 que iban desde totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo. El cuestionario fue administrado a los estudiantes de todas las facultades que integran la UNACAR, ubicadas en cada uno de los dos campus con que cuenta esta IES en Ciudad del Carmen, Campeche.

El análisis descriptivo de los datos, así como las pruebas para determinación de la normalidad y relación de las variables consideradas, entre ellas la Kruskal-Wallis (K-W) y la Chi Cuadrado, fueron realizadas con el programa IBM SPSS Statistics 24, lo que permitió comprobar la hipótesis de investigación formulada a partir de las variables de estudio señaladas.

Resultados

Participantes

El instrumento fue administrado a la muestra de 606 estudiantes universitarios calculada con un nivel de confianza del 99% y un margen de error del 5% de acuerdo con una población objetivo de 6,294 inscritos en el periodo escolar de agosto 2019 – diciembre 2019 (Ruz Hernández, 2020). El 50.8% de los estudiantes encuestados son de género masculino y 49.2% del género femenino. Con una edad media de 20.09 años y desviación estándar de ± 1.85 años. El 90.3% de los alumnos, al momento de la encuesta, era soltero y el 9.7% tenía algún tipo compromiso sentimental. El 66.9% de los estudiantes son originarios del estado de Campeche; el 11.4% de Tabasco, el 7.8% de Veracruz y los restantes, señalaron ser de otros estados de la república mexicana en porcentajes menores.

Con respecto a la facultad de los estudiantes encuestados, el 12% eran de la Facultad de Ingeniería; el 19.5% de la Facultad de Ciencias Química y Petrolera; el 12% de la Facultad de Ciencias de la Información; el 16.8% de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas; el 4.1% de la Facultad de Ciencias Naturales; el 12% de la Facultad de Ciencias educativas; el 9.1% de la Facultad de Derecho; y, finalmente, el 14.4% y de la Facultad de Ciencias de la Salud.

En cuanto la situación laboral, solo el 21% de los estudiantes señaló trabajar con un ingreso mensual promedio de \$4,060.21, aunque con una variabilidad muy grande (desviación estándar de $\pm \$ 4,146.93$); adicionalmente el 23.8% mencionó que tenía algún negocio propio o familiar.

Instrumento

Para determinar la consistencia interna del instrumento se utilizó el alfa de Cronbach, que asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados, para este caso se obtuvieron los resultados que se muestran en el cuadro 1, lo que nos arroja valores cercanos a 1 interpretándose como altamente fiable.

Escala	N de elementos	Alfa de Cronbach
Factores de ES	27	0.905
Motivos	10	0.831
Limitantes	12	0.852
Cualidades	9	0.874
Problemáticas de intervención	11	0.888
Grupos de atención	11	0.905
General	80	0.962

Cuadro 1. Estadísticas de fiabilidad de acuerdo con el alfa de Cronbach, total y por componentes.

Sobre los factores y determinantes de emprendimiento social

De acuerdo con la hipótesis de investigación es un problema de comparación; la variable independiente es el perfil profesional resultado del PE de los estudiantes, en tanto la variable dependiente son los rasgos como emprendedor social, cuyo nivel de medición es ordinal. Para la igualdad de varianzas se utilizó la prueba de Levene, arrojando una significación estadística “p” de 0,000, con lo cual no puede asumirse la homogeneidad de varianzas (Cuadro 2), por lo que se aplicará la prueba Kruskal-Wallis (K-W).

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Factores y determinantes emprendimiento social	Se basa en la media	8.583	7	598	0.000
	Se basa en la mediana	5.444	7	598	0.000
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	5.444	7	428.940	0.000
	Se basa en la media recortada	7.768	7	598	0.000

Cuadro 2. Prueba de homogeneidad de varianza

En el cuadro 3 se observa que se analizaron las 8 facultades señaladas previamente, arrojando que el rango promedio mayor obtenido fue para la Facultad de Ciencias Naturales, en tanto el menor fue para los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Información.

Escuela o facultad		N	Rango promedio
Factores y determinantes emprendimiento social	Facultad de Ciencias de la Información	73	216.69
	Facultad de Ciencias de la Salud	87	317.70
	Facultad de Ciencias Económicas Administrativas	102	286.26
	Facultad de Ciencias Educativas	73	247.62
	Facultad de Ciencias Naturales	25	391.40
	Facultad de Ciencias Química y Petrolera	118	360.86
	Facultad de Derecho	55	267.65
	Facultad de Ingeniería	73	357.54

	Total	606	
--	-------	-----	--

Cuadro 3. Prueba de Kruskal-Wallis, rangos de acuerdo con los grupos.

En el Estadístico de contraste (cuadro 4) se observa el valor del estadístico H, que para 7 grados de libertad fue de 55,190. Se observa un valor p de 0.000, como este es menor que 0.05, entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existen evidencias suficientes para plantear que los factores y determinantes del emprendimiento social difieren entre los estudiantes de las diferentes facultades, con base en un nivel de significación del 5%.

	Factores y determinantes emprendimiento social
Chi-cuadrado	55.190
gl	7
Sig. asintótica	0.000

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: 7. Escuela o facultad

Cuadro 4. Estadísticos de contraste^{a,b}

Como la mediana de los factores y determinantes difiere entre los estudiantes de las facultades de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis a posteriori los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales presentan niveles más altos en los factores y determinantes de emprendimiento social (Md=3.84), mientras que los de la Facultad de Ciencias de la Información (Md= 3.16), tienen los niveles más bajos. Vale la pena señalar que los estudiantes de la Facultad de Ciencias económicas administrativas obtuvieron una Md de 3.37.

Comentarios finales

Los resultados obtenidos nos permiten afirmar que los factores y determinantes emprendimiento social entre los jóvenes universitarios de las ocho facultades de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), son diferentes; en cuanto a la relación de estos con el perfil profesional de acuerdo con la carrera que están estudiando, no se puede concluir como determinante a partir del análisis realizado.

Sobre lo anterior, de acuerdo con lo señalado por Kantis (2008) desde la perspectiva sistémica, un de las categorías que influyen en el proceso emprendedor es el sistema educativo, al respecto, Navarro (2012) menciona que el desarrollo de proyectos productivos o empresariales característicos de la de las áreas económico-administrativas, es una de las estrategias que ayudan a fomentar el espíritu emprendedor. En ese sentido a partir de los resultados, no se puede afirmar que el perfil de emprendedor social es resultado de las propuestas curriculares y las estrategias empleadas, ni tampoco que los factores y determinantes de emprendimiento social son más significativos en aquellos que se encuentran inscritos en un PE de las ciencias económico-administrativas.

Referencias

- Alvarez, S. y Barney, J. "Discovery and creation: Alternative theories of entrepreneurial action," *Organic, azoes em Contexto*, Vol. 3, No. 6, 2007.
- Behar Rivero, D. S. "Metodología de la Investigación (A. Rubeira ed.)." Editorial Shalom, 2008.
- Chandler, G., DeTienne, D., McKelvie, A., y Mumford, T. "Causation and effectuation processes: A validation study," *Journal of Business Venturing*, Vol. 26, No. 3, 2011.
- Chirinos, Y., Meriño, V., Martínez, C. y Pérez, C. "Emprendimiento sostenible para el desarrollo económico de las PYMES," *Revista Espacios*, Vol. 39, No. 07, 2017.
- Cunningham, J. y Lischeron, J. "Defining entrepreneurship. Journal of small business management," Vol. 29, No. 5, 1991.
- Entrialgo, M. "El perfil empresarial como factor determinante de la estrategia y competitividad de la Pyme," *Diss. Doctoral Thesis*, University of Oviedo, 1998.
- Escamilla, S., Martínez-Losa, N. y Plaza, P. "Emprendimiento social. Revista de Estudios de Juventud," No. 118, 2017.
- Espí, M., Arana, G., Heras I. y Díaz de Junguitu, A. "El perfil emprendedor del alumnado universitario del campus de Gipuzkoa de la UPV-EHU," *Revista de Dirección y Administración de Empresa*, No. 14, 2007.
- Espíritu Olmos, R. y Sastre Castillo, M. "La actitud emprendedora durante la vida académica," *Cuadernos de estudios empresariales*, N° 17, 2007.
- Formichella, M. "El concepto de emprendimiento y su relación con la educación, empleo y desarrollo local." *Chacra Experimental Integrada Barrow* (Convenio MAAyP-INTA). Tres arroyos, 2002.
- Guachimbosa, V., Lavín, J. y Santiago, N. "Universidad para el emprendimiento. Perfil formativo profesional y vocación de crear empresas," Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia*, Vol. 24, No. 85, 2019
- Guzmán, A. y Trujillo, M.A. "Emprendimiento social; una revisión de literatura," *Revista Estudios Gerenciales*, Vol. 109, No. 24, 2008.
- Kantis, H. "Desarrollo emprendedor: América Latina y la experiencia internacional," Washington D.C., Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004.

- Kirzner, I. "Perception, opportunity and profit: Studies in the theory of entrepreneurship," *The university of Chicago Press*, 1979.
- Moran-Montalvo, C. y Sánchez-Riofrío, A. "El perfil emprendedor universitario: el caso de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo en Ecuador," *Revista Ciencia Administrativa*; No. 1, 2018.
- Moreira, P. y Urriolagoitia, L. "El emprendimiento social." *Revista Española del Tercer Sector*, No. 17, enero-abril, 2011.
- Navarro, D. "Aplicación de la ley 1014 de emprendimiento en las instituciones educativas públicas y privadas: nivel secundaria y media vocacional en la ciudad de Villavicencio-Meta." *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+D*, Vol. 12, No. 2, 2012.
- Palacios, G. "Emprendimiento social: integrando a los excluidos en el ámbito rural," *Revista de Ciencias Sociales*, Vol. XVI, No. 4, 2010.
- Pereira, F. "La Evolución del Espíritu Empresarial como campo del conocimiento. Hacia una visión sistémica y humanista," *Cuadernos de Administración Universidad Javeriana*, Vol. 20, No. 34, 2007.
- Ruz Hernández, J. "Tercer informe de actividades. UNACAR 2019-2020," *Universidad Autónoma del Carmen*, consultado por internet el 08 de septiembre de 2020. Dirección de internet: <http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/informe2019-2020/files/downloads/TERCER-INFORME-DIGITAL.pdf>
- Sánchez, J., Carballo, T. y Gutiérrez, A. "The entrepreneur from a cognitive approach," *Psicothema*, Vol. 23, No. 3, 2011.
- Shane, S. y Venkataraman, S. "The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research," *The Academy of Management Review*, No. 25, 2015.
- Simón, V., Sastre, O. y Revuelto, L. "El emprendedor social: análisis de la alerta social," *Suma de negocios*, No. 6, 2015.
- Sung, S. y Duarte, S. "El perfil del emprendedor y los estudios relacionados a los emprendedores Iberoamericanos." *Rev. Int. Investig. Cienc. Soc.* Vol. 11, No. 2, 2015.
- Tarapuez, E. y Botero, J. "Algunos aportes de los neoclásicos a la teoría del emprendedor," *Cuadernos de administración*, Vol. 20, No. 34, 2007.
- Veciana, J. "La creación de empresas: Un enfoque empresarial," *Colección Estudios Económicos*, No. 33, 1999.
- Zamora-Boza, C. "La importancia del emprendimiento en la economía: el caso de Ecuador," *Revista Espacios*, Vol. 39, No. 07, 2018.

Notas Biográficas

La **Dra. Myrna Delfina López Noriega** es profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen; líder del Cuerpo Académico Innovación en las Organizaciones, cuya LGAC es "Responsabilidad Social, productividad y competitividad en las organizaciones; líder de la academia de estadística. Miembro fundador de la Red de Cuerpos Académicos en Responsabilidad Social (RECARSE).

La **M.F. Lorena Zalthen Hernández** es profesora de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen; miembro del Cuerpo Académico Innovación en las Organizaciones; líder de la academia de estadística, miembro fundador de la RECARSE.

El **Dr. Alonso Contreras Avila** es profesor de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen; colaborador del Cuerpo Académico Innovación en las Organizaciones; miembro de la academia de estadística, miembro de la RECARSE.

La **M.A. Antonia Margarita Carrillo Marín** es profesora de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen; colaboradora del Cuerpo Académico Innovación en las Organizaciones; miembro de la academia de desarrollo humano, miembro fundador de la RECARSE.

La **M.L.A. Tania Beatriz Casanova Santini** es profesora de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen; colaboradora del Cuerpo Académico Innovación en las Organizaciones; líder de la academia de costos, miembro de la RECARSE.

EFECTO DEL COVID-19 EN LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS DEL MUNICIPIO DE IXMIQUILPAN, HIDALGO

Mtro. Eloir Francisco López Nube¹, Mtro. Francisco Javier Rangel Chavarría²,
Mtro. Oliver García Ramírez³, Dra. Martha Becerril Falcón⁴ y TSU Luis Ángel Mejía Corona⁵

Resumen— En este documento se centra el impacto que ha tenido el COVID-19 en las micro y pequeñas empresas (Mypes) que a nivel mundial, nacional y regional son consideradas el motor de desarrollo económico. En la investigación se analizaron empresas del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, con la finalidad de conocer cómo el COVID-19 las ha afectado en el aspecto económico y comercial. Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas muestran que se han reducido considerablemente sus ventas en un 50%, que el 70% de ellas no recibirían a trabajadores expuestos al virus, que el 85% no ha considerado cerrar sus negocios y que 65% no recortaron a su personal, pero sí lo han rolando debido a las condiciones. Estas afectaciones son derivadas a que existen personas que viven con bajos ingresos los cuales no son suficientes para que realicen compras en las micro y pequeñas empresas establecidas en el municipio.

Palabras clave—COVID-19, afectación, micro y pequeña empresa

Introducción

A nivel mundial, nacional, estatal y regional, las micro y pequeñas empresas tienen un rol muy importante, ya que son la base para el desarrollo económico.

En México según estadística de INEGI (2014), del total de las unidades económicas del país el 99.8% son micro, pequeñas y medianas empresas que originan aproximadamente el 70% del producto interno bruto (PIB) nacional y generan el 78.5% del empleo en el país. Por otro lado, basados en los resultados presentados por Forbes (2020), durante la llegada de la pandemia COVID-19 a México, la Asociación de Emprendedores de México (ASEM) realizó encuestas en las cuales los resultados no son buenos para el país, porque estima que el 77% de las empresas podrían dejarán de operar en menos de dos meses, el 25% se verían forzados a despedir personal, el 40% estará en problemas para pagar impuestos, el 47% tendrían la dificultad de cobrar a sus clientes y el 87% de las empresas bajarán sus ventas y la generación de nuevas oportunidades de empleos. Estas unidades que arrojan los resultados sería una problemática para el desarrollo económico del país y una poca participación de las riquezas.

Cabe mencionar que ante la llegada de la nueva pandemia llamada COVID-19, varias micro empresas han tenido la necesidad de cerrar sus establecimientos de forma temporal y reabrir hasta cuando el semáforo se los permita, pero es importante recalcar que varias micro y pequeñas empresas van a desaparecer, por el motivo de que ya no tienen los ingresos suficientes para seguir operando.

Es también trascendente mencionar que, tras la llegada de la pandemia al municipio de Ixmiquilpan, las empresas que han sido afectadas son los balnearios y establecimientos de diferentes giros que están a su alrededor, ya que muchas personas vienen de diferentes estados de la república mexicana a visitar los diferentes balnearios, y tras su cierre de forma temporal han perdido un gran porcentaje en ventas.

Definitivamente las Mypes es un objeto de estudio adecuado para investigar sobre los efectos que tiene el COVID-19 y conocer en qué aspectos les ha afectado la llegada de la pandemia al municipio de Ixmiquilpan, Hgo.

Descripción del Método

Revisión literaria

Los coronavirus son una familia de virus que causan enfermedades que van desde el resfriado común hasta enfermedades respiratorias más graves y circulan entre humanos y animales. En este caso, se trata del SARS-COV2 el cual apareció en China en el año pasado y provoca una enfermedad llamada COVID-19, que se extendió por el

¹ Mtro. Eloir Francisco López Nube es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. elopez@utvm.edu.mx

² Mtro. Francisco Javier Rangel Chavarría es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. frangel@utvm.edu.mx

³ Mtro. Oliver García Ramírez es Director del PE de TSU en Administración en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. ogarcia@utvm.edu.mx

⁴ Dra. Martha Becerril Falcón es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. mbecerril@utvm.edu.mx

⁵ Luis Ángel Mejía Corona es TSU en Administración por la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. luis1471@gmail.com

mundo y fue declarada pandemia global por la Organización Mundial de la Salud. Los síntomas más comunes son fiebre, cansancio y tos seca (México, 2020).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) tras anunciar la aparición de una nueva pandemia mundial llamada COVID-19 y en la llegada a varios países del mundo, estos decidieron tomar sus medidas preventivas para que no se propague aceleradamente la pandemia, así que a varias micro, pequeñas, medianas y grandes empresas se les dio la orden de tomar medidas preventivas ante esta nueva enfermedad, por lo que tuvieron la necesidad de cerrar temporalmente, acortar el personal y también cambiar la modalidad y horario de servicio al cliente.

Almaraz (2020), indica que la aparición del COVID-19, se difundió mundialmente entre noviembre del 2019 y desde ese momento se activó la alerta para el sistema económico global. De acuerdo con los especialistas del área médica de China que publicaban en marzo de 2020 que la nueva neumonía por coronavirus si bien no ha logrado el alcance de otras enfermedades contagiosas como la peste o el cólera (Wang Zhou, 2020: 72), rápidamente se convirtió en un riesgo de salud pública y de las economías en el mundo. A nivel global, la incertidumbre se acentuó desde finales de febrero y se agravó en pocas semanas por la rápida propagación del virus y la dificultad con la que las personas podían ser diagnosticadas sin pruebas de laboratorio, según lo explicó en ese momento el jefe del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Wuhan, Wang Zhou.

Por su parte el Observatorio Mipymes (2020), menciona que el principal e inmediato efecto directo que la pandemia ha causado en las empresas, se evidencia en el nivel de las ventas. La mitad de los empresarios entrevistados manifiestan haber experimentado una reducción de las ventas superior al 75%, al comparar el mes actual con el mes anterior. Una tercera parte señala que sus ventas han caído entre un 25 y un 75%. Solamente un dos por ciento ha logrado mantener o incluso aumentar el nivel de sus ingresos mensuales por la venta de sus bienes y servicios.

Por último, Libertad y Desarrollo (2020), según la encuesta denominada “Efectos del 18-O y del Covid-19 en las Pymes” realizada a 300 pymes en abril, entre octubre de 2019 y febrero de 2020 indica que un 81% de las empresas encuestadas sufrió una caída en sus ventas, un 34% tuvo dificultades para abastecerse y un 32% problemas para abrir. En efecto, una de cada cinco empresas fue víctima de saqueos. Así, un 17% debió despedir personal, alcanzando incluso al 40% de los empleados.

Contexto municipal

La presente investigación se llevó a cabo en el municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, que basados en la estadística del INEGI (2015), muestra que cuenta con una población de 93 502 habitantes y una edad promedio de 27 años y que por cada 100 personas en edad productiva existen 55.10 en edad de dependencia económica; el promedio de habitantes por vivienda es de 3.89 personas y que el 6.79% de la población no cuenta con instrucción educativa, 55.10% tiene educación básica, 21.10% media superior y 16.69% superior.

El municipio cuenta con 5 281 unidades económicas de las cuales 4 939 son micro y pequeñas empresas, que representan 93.52% (INEGI, 2019).

Según la información proporcionada por INEGI (2020) en el municipio de Ixmiquilpan en el mes de mayo existían 164 casos de COVID-19, 10 sospechosos, 36 defunciones y 83 casos que tras estudios médicos dieron negativo.

Método

La investigación es transversal, pues los datos se recolectaron en un solo momento y en un tiempo único, también descriptivo porque tiene como objetivo conocer el efecto del COVID-19 en las micro y pequeñas empresas del municipio de Ixmiquilpan, Hgo (Hernández-Sampieri et al. 2014)

Para la realización de la presente investigación se tomaron como base los resultados arrojados de las encuestas realizadas a empresarios o directores de las empresas.

En cuanto al instrumento de investigación fue diseñado por el TSU en Administración y consta de nueve preguntas, en el levantamiento de la información obtenida solo participó una persona como encuestador y fue aplicado a los dueños o directores de las empresas. Cabe hacer mención que el instrumento contempla aspectos relacionados al porcentaje en el que han disminuido las ventas, capacitación recibida, empleados enfermos de COVID-19, consideraciones de cerrar el establecimiento y acortar el número de personal.

Muestreo

Derivado de la situación actual que se vive bajo un aislamiento social, preventivo, obligatorio y además de mantener medidas preventivas se consultaron solo a veinte Mypes de la región. Es por esto que basados en esta situación se decidió realizar la encuesta vía electrónica a las empresas dedicadas a la prestación de servicios y comerciales.

Hipótesis

Derivado de lo anterior, se plantea la siguiente hipótesis: Los directores de las Mypes del municipio de Ixmiquilpan, Hgo., tienen el conocimiento que desde la llegada de la pandemia del COVID-19, iban a bajar drásticamente su volumen de ventas y que correrían el riesgo de cerrar sus establecimientos.

Resultados

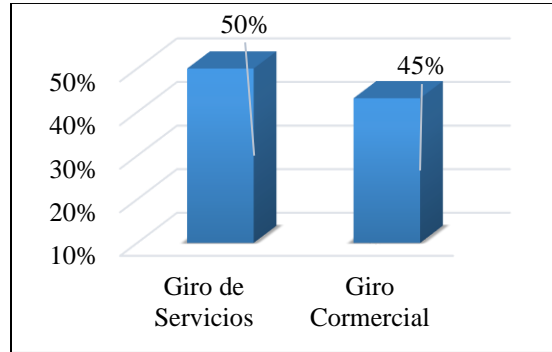


Gráfico 1 ¿Qué porcentaje ha bajado sus ventas desde que inició la pandemia?

Los empresarios tienen el conocimiento del porcentaje que han disminuido sus ventas por causa de la pandemia, en promedio las de giro de servicios reportan una disminución en sus ventas de 50% y las de giro comercial un promedio de 45%, según lo muestra el Gráfico 1. Por otra parte, en respuesta a distinto cuestionamiento, la pandemia ha afectado a las Mypes en diferentes aspectos, a 60% de las empresas les afectó en el aspecto económico debido a la disminución de ventas, al 30% en el aspecto comercial y solo el 10% reportó no tener afectación alguna.

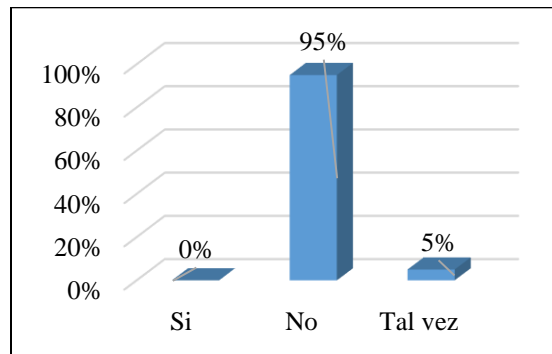


Gráfico 2 ¿Le permitiría trabajar a un empleado si presenta una enfermedad respiratoria?

El Gráfico 2 muestra resultados en donde se aprecia que el 95% de las empresas no permitirían a sus trabajadores laborar si presentan alguna enfermedad respiratoria, esto demuestra el compromiso de los empresarios por el bienestar de la empresa y de los clientes, sin embargo, solo una comentó que tal vez lo permitiría.

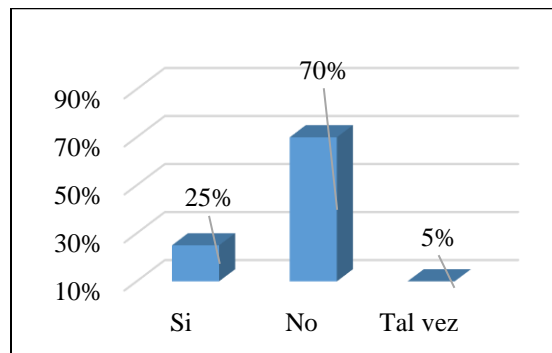


Gráfico 3 Si sus empleados han estado expuestos al virus, pero no presentan síntomas ¿Les permitiría trabajar?

Según los resultados presentados en el Gráfico 3, 70% de los empresarios no permitirían que sus colaboradores laboren si han estado expuestos al virus, 25% sí lo permitirían y solo un 5% tal vez lo haría, esto último es un gran riesgo porque podrían portar el virus y contagiar a más personas.

Referente a que si los trabajadores han recibido capacitación para prevenir el riesgo del COVID-19, 80% de las empresas sí han dado capacitación a sus empleados y 20% manifestaron no haberla recibido. Lo anterior muestra el interés y compromiso por la salud de las personas.

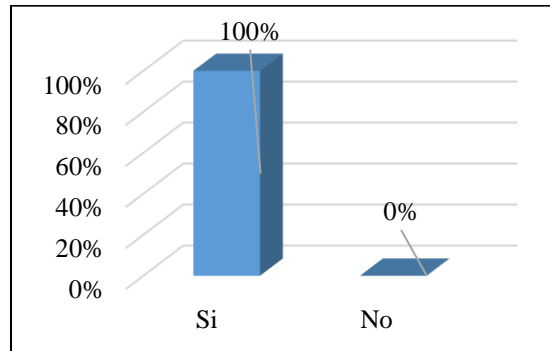


Gráfico 4 ¿Todos los empleados cumplen con los requisitos sanitarios de salud?

En cuanto al compromiso de los colaboradores todos cumplen con los requisitos sanitarios de salud, los cuales son, portar cubre bocas, guantes de látex, aplicación de gel antibacterial a los clientes en la entrada, como se observa en el Gráfico 4.

En otro sentido todas las empresas manifestaron que ningún colaborador ha padecido COVID-19 lo cual hace sentir seguros a los clientes de que en dichas empresas no se corren riesgos.

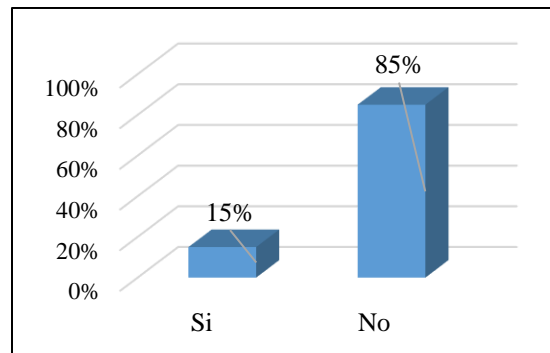


Gráfico 5 ¿Ha considerado cerrar su establecimiento?

En el Gráfico 5 se observa que solo 15% de los empresarios han considerado cerrar su establecimiento por las afectaciones y 85% no lo han considerado. Esto es derivado a que es la única fuente de ingresos y una señal que demuestra que aún guardan esperanzas de seguir adelante haciendo frente a la situación difícil.

Con respecto a los resultados obtenidos en otro cuestionamiento, el 35% de empresarios han acortado personal y 65% no han tenido la necesidad de despedir personal, solo han rolando días y horarios para que no pierdan su empleo y su sustento para las familias que dependen de ellos.

Resumen de resultados

Después de analizar los resultados obtenidos en las encuestas, se pueden observar que, en las Mypes del municipio de Ixmiquilpan los directivos tienen el conocimiento de que han bajado drásticamente sus ventas desde la llegada de la pandemia en un 50%, por otro lado, ha afectado en el aspecto económico y comercial, ya que no han tenido la misma cantidad de clientes últimamente. Referente a permitir laborar a un empleado con una enfermedad respiratoria el resultado fue que el 95% no lo harían y solo una empresa dijo que tal vez sí. Con relación a dejar trabajar a los empleados si han estado expuestos al COVID-19 el 70% mencionaron que no, el 25% dijeron que si y el 5% respondieron que tal vez, en cuanto a capacitación, no todos (20%) los directores de las Mypes han dado capacitado a sus empleados, pero si la mayoría (80%). Es importante hacer saber que todas las Mypes encuestadas cuentan con los

requisitos sanitarios de salud solicitados por el gobierno y que ningún empresario ha tenido empleados que hayan padecido el COVID-19. En otro sentido el 15% de los directores han considerado cerrar su establecimiento por algún tiempo y después abrirlo, pero la mayoría un 85% no ha considerado hacerlo porque si tienen ventas, aunque son muy pocas. El 35% de empresarios han tenido la necesidad de acortar personal por lo que varias personas se han quedado sin empleo y el resto, 65% no han tenido esa necesidad ya que rolan los días de trabajo, así como el horario.

Todo lo dicho anteriormente no solo pasan en las micro, pequeñas empresas del municipio de Ixmiquilpan, sino en todo México. Varios países del mundo a los que ha llegado la pandemia del COVID-19 han vivido situaciones similares y se han visto afectados en su desarrollo económico y comercial.

Conclusiones

Este trabajo de investigación tiene como conclusión de que todos los directores de las Mypes tenían el conocimiento que desde antes de que llegara la pandemia al municipio de Ixmiquilpan, ya contemplaban de que sus ventas iban a bajar de forma radical por lo que algunas empresas ya desde antes contaban con los requisitos sanitarios de salud para que así no les afectara mucho en el aspecto económico por las pocas ventas, sin embargo hubo algunas empresas que habían cerrado antes, por la orden del gobierno de México, pero al reabrir, algunos directores decidieron acortar personal y algunos directores no decidieron despedir algún empleado, solo se rolaron los días de trabajo y los horarios. En la hipótesis planteada anteriormente en la investigación, que señala que los directores de las micro y pequeñas empresas del municipio de Ixmiquilpan ya tenían el conocimiento de que sus ventas iban a bajar drásticamente a la llegada del COVID-19, se puede decir que la hipótesis fue acertada ya que la mayoría de los directores de las empresas ya tenían ese conocimiento, sin embargo no tenían previsto de que tuvieran que acortar personal para así mantener los ingresos necesarios para mantener en equilibrio las ganancias.

Por último, es importante mencionar que los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, son resultados aproximados ya que solo se tomaron pocas empresas como muestra para realizar esta investigación que tuvo como finalidad saber qué efectos tiene el COVID-19 a las micro y pequeñas empresas del municipio de Ixmiquilpan, Hgo., resultados que pueden ser generalizados a nivel nacional y mundial.

Recomendaciones

Es importante mencionar que se recomienda seguir haciendo estudios acerca de los efectos que ha traído el COVID-19 en las micro y pequeñas empresas, las cuales, sin duda alguna, debido a su número y participación en el desarrollo económico de los países son las más importantes. No obstante, se recomienda posterior a estos estudios sobre los efectos, analizar cómo han salido adelante, es decir, que acciones y estrategias han implementado para recuperar y salir adelante como lo venían haciendo. No se debe de parar, se debe de hacer frente a las adversidades que se viven día tras día.

Referencias

- Almaraz. (2020). *Medidas detrás de frontera, T-MEC y economía solidaria*. Recuperado el 14 de Mayo de 2020, de <https://www.colef.mx/opinion/medidas-detras-de-frontera-t-mec-y-economia-solidaria/?e=correo-fronterizo>
- Desarrollo, L. y. (15 de Mayo de 2020). *18-0 y COVID-19: Efectos de una Crisis Sobre Otra en la PYMES*. Obtenido de <https://lyd.org/wp-content/uploads/2020/05/tp-1447-encuesta-pymes-lyd.pdf>
- Forbes. (2020). *Pequeños negocios prevén no resistir más de 2 meses crisis por coronavirus*. Recuperado el 22 de mayo de 2020, de <https://www.forbes.com.mx/emprendedores-coronavirus-pymes-covid19-mypimes-quiembra/>
- Hernández-Sampieri, R. F. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). Mexico: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2014). *Censos económicos 2014*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx>;
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2015). *Información por entidad*. Obtenido de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/panorama/702825082222.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2019). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2020). Visualizador analítico para el COVID-19. Obtenido de <https://gaia.inegi.org.mx/covid19/>
- México, G. d. (2020). *¿Qué es el coronavirus?* Recuperado el 20 de mayo de 2020, de <https://coronavirus.gob.mx/covid-19/>

MiPYMES (2020). Impacto de la Pandemia a por COVID-19 en las PYME. Obtenido de
<http://reventazon.meic.go.cr/informacion/estudios/2020/pyme/covid19.pdf>

Apéndice

Nombre: Edad: Género:

Edad de la empresa: Giro:

1. Aproximadamente, ¿Qué porcentaje han bajado sus ventas desde que inició la pandemia?
2. ¿Qué aspectos ha afectado a la empresa desde el inicio de la pandemia?
3. ¿Le permitiría trabajar a un empleado si presenta una enfermedad respiratoria?
4. Si sus empleados han estado expuestos al virus, pero no presentan síntomas, ¿Les permitiría que trabajen?
5. ¿Todos sus empleados han recibido capacitación para prevenir el contagio del COVID-19?
6. ¿Todos los empleados cumplen con los requisitos sanitarios de salud?
7. ¿Ha tenido algún empleado con COVID-19? ¿Qué ha hecho al respecto?
8. ¿Ha considerado cerrar su establecimiento?
9. ¿Tuvo la necesidad de acortar personal antes de abrir de nuevo el establecimiento?

FABRICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y FORMACIÓN DE BURBUJAS DE LOS TAPONES POROSOS Y TAPONES CON RANURAS

Ing. Francisco Javier Lopez Padilla¹, Dr. Enrique Torres Alonso² y
Dr. Luis Rafael Olmos Navarrete³

Resumen— En la actualidad el uso de tapones con porosidad y/o con ranuras en la industria metalúrgica son consideradas herramientas muy importantes, ya que cumplen con funciones en la refinación del acero como son: homogeneización química y térmica, desulfuración (si es necesario) y flotación de inclusiones no metálicas (NMI) para cumplir con los requisitos de limpieza del acero.

Este artículo presenta los resultados de una investigación en la fabricación, caracterización y formación de burbujas de los tapones con porosidad y con ranuras (o porosidad direccional) que compara ambos tapones fabricados con arena Shell, para ver sus diferencias en la formación, tamaños y velocidades de ascenso de las burbujas. Se presentan también datos sobre la caracterización de los mismos con un tomógrafo y un software del cual se obtienen; tamaños de partículas, densidad de compactación aparente, porcentaje de porosidad y tamaños de las ranuras.

Palabras clave—Tapones porosos, Tapones con ranuras, Refinación de acero, Formación de burbujas.

Introducción

Los tapones porosos y con ranuras pueden encontrarse fabricados con distintos materiales como alúmina, óxido de magnesio y alta alúmina, ya que estos materiales tienen que soportar altas temperaturas dentro de la olla de refinación. El uso de estos tapones en las grandes empresas metalúrgicas es de vital importancia, ayudan a obtener aceros con mejor calidad para así satisfacer la demanda mundial. El estudio del siguiente trabajo se basó en tener una idea concreta del funcionamiento de los tapones porosos y tapones con ranura dentro de la olla metalúrgica y determinar cómo es que estos, mediante la inyección de argón, pueden lograr refinar los aceros fabricados actualmente utilizando únicamente la formación de burbujas y con la inyección de distintos flujos de trabajo. [1] [2] [3]

Descripción del Método

Fabricación de los tapones porosos y de ranura.

Para la fabricación de los tapones porosos y con ranura se utilizó arena Shell, dicha arena se utiliza mucho para la fabricación de moldes para fundición ya que contienen un recubrimiento polimérico el cual se funde al elevarlos a temperaturas superiores a los 200° C y así puedan sinterizar.

Se comenzó con realizar la fabricación de tapones, porosos y con ranuras, de prueba; para comprobar si la arena tendría características similares que la alúmina y ver si los tapones tendrían un comportamiento similar, así que se procedió a realizar tapones porosos y tapones con 1, 3, 4 ranuras para ver si dentro del molde podrían entrar las ranuras y sobre todo que no se unieran por dentro.

La fabricación de los tapones inicio con el tamizado de la arena Shell esto con la finalidad de tener un control en el tamaño partículas y así tener una porosidad similar en cada uno de los tapones a fabricar, se utilizó una técnica llamada “lluvia” la cual consiste en dejar caer la arena Shell dentro de nuestro molde, este movimiento garantiza tener una buena compactación de las partículas con una apariencia similar en todos los tapones, en el caso de los medios con ranuras se realiza el mismo procedimiento solo con la variante de acomodar en un arreglo horizontal a lo largo del diámetro del tapón las laminillas que están fabricadas en su gran mayoría de almidón de maíz y grenetina.

El paso siguiente en la fabricación fue el sinterizado de la arena dentro de los moldes de CPVC (policloruro de vinilo clorado) dentro de un horno mufla a una temperatura de 250°C durante un lapso de 30 min, una vez fuera del horno en el caso de los tapones con ranuras, se ingresa en un vaso de cristal con agua, esto con la finalidad que las laminillas de almidón de maíz se disuelvan y se obtengan las ranuras del tapón.

¹ Ing. Francisco Javier López Padilla es estudiante de la maestría en ciencias en metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México. javier_cool_infinity@hotmail.com (autor correspondiente)

² Dr. Enrique Torres Alonso es maestro de la ingeniería en materiales, así como del posgrado en ciencias en metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México enriquetorresalonso@hotmail.com

³ Dr. Luis Rafael Olmos Navarrete es maestro del instituto de investigaciones en ciencias de la tierra perteneciente a la Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. luisra24@gmail.com

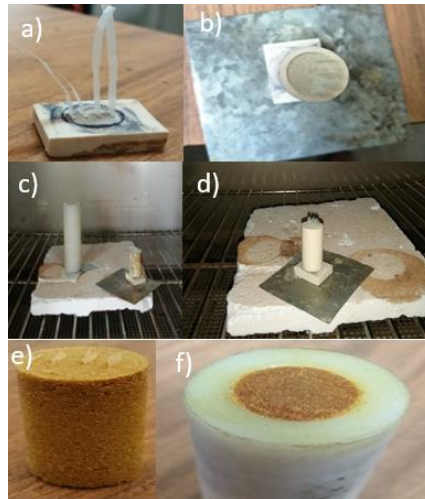


Figura 1 Secuencia de los pasos para la fabricación de los tapones porosos y con ranuras. a) Laminillas de almidón de maíz en la base del molde. b) Tapón con ranuras antes de sinterizar. c) y d) Tapones porosos y con ranura dentro del horno mufla para su sinterización. e) y f) Tapones porosos y con ranuras sinterizado

Caracterización de los tapones porosos y con ranuras.

La caracterización de los tapones porosos y con ranuras comenzó con realizar un estudio a un tapón con ranuras real (alúmina) para averiguar si realmente se presenta el flujo únicamente por las ranuras o también por la parte más densa de este. Una vez realizado este estudio preliminar, se comprobó que el flujo pasaba únicamente por las ranuras, con esto también se verificó que el tapón con ranuras estuviera sellado y solo tuviera paso el flujo por las ranuras.

Una vez fabricados los tapones se tomaron muestras cilíndricas de estos con medidas de 1 cm x 1cm, esto con la finalidad de hacer un estudio general de estos, dentro de un tomógrafo el cual incide rayos x en un cierto espesor de la muestra y hace un barrido de toda la muestra, en donde, al final; se obtuvieron, mediante un software llamado "avizo", imágenes en 3D en donde se pueden observar que las ranuras sean rectas, que no se tenga paso de flujo por poros conectados o bien que las ranuras se hayan unido al momento de su fabricación, también se pueden realizar mediciones precisas de los diámetros de grano, porcentaje de compactación, grado de porosidad, etc. Como se muestra en la figura 2.

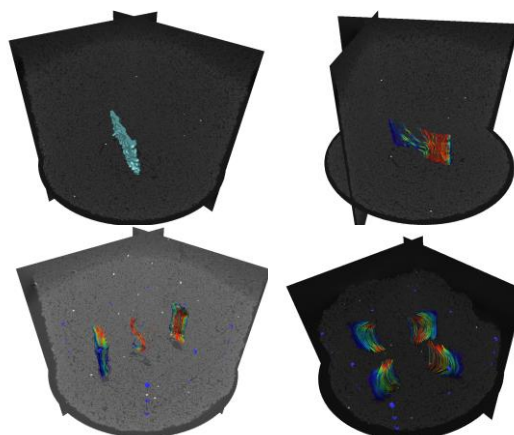


Figura 2 Análisis del tomógrafo y programa AVIZO con muestras con 1, 3, 4 ranuras, en donde se muestra claramente como el flujo solo se mueve por las ranuras.

Tabla 1 Comparación de tapones porosos y con ranuras reales contra los fabricados en este estudio.

	PROTOTIPO		MODELO A ESCALA	
	Medio poroso	Medio con ranuras	Medio poroso	Medio con ranuras
Numero de ranuras	-----	4	-----	4
Dimensiones de las ranuras	-----	24 X 0.25 mm	-----	3 X 0.04 mm
Porosidad %vol.	27	12	36	-----
Densidad aparente (g/cm3)	2.6	3.1	----	-----
Materia prima	Al2O3	Al2O3	SiO2	SiO2

Formación de burbujas de los Tapones porosos y con ranuras.

Para el análisis de la formación de burbujas con ambos tapones se realizó un arreglo experimental el cual consta de la inyección de 3 flujos, previamente escalados 1:8 para ambos tapones, estos flujos son de 0.5 l/min, 1.6 l/min y 2.7 l/min; los cuales corresponden a flujos reales de 100, 300 y 500 l/min, respectivamente. Dicho escalamiento se realizó aplicando la fórmula del Dr. Mazumdar, la cual se basa en la razón entre el caudal del prototipo y el caudal modelo. Esta fórmula es ampliamente utilizada en el proceso de escalamiento para el caudal en simulaciones físicas realizadas por investigadores conocidos en forma matemática y se expresa de la siguiente manera. [3]

$$\frac{Q_p}{Q_m} = \lambda^{2.48 \pm 0.08} \approx \lambda^{2.5}$$

Una vez que los flujos fueron escalados, se utilizaron los tapones para colocarlos al modelo escala 1: 8 de una olla metalúrgica de 150 toneladas, fabricada en acrílico, junto con una compresora y flujómetros. Se inyectaron los flujos mencionados mientras una cámara Phantom de alta velocidad hacia la grabación del fenómeno, una vez obtenido el video, se procedió a obtener los fotogramas de este video para obtener imágenes más detalladas y hacer las mediciones tanto de velocidades de ascenso de la burbuja como de los diámetros de burbuja.

Resultados de la formación de burbujas en los tapones porosos y con ranura.

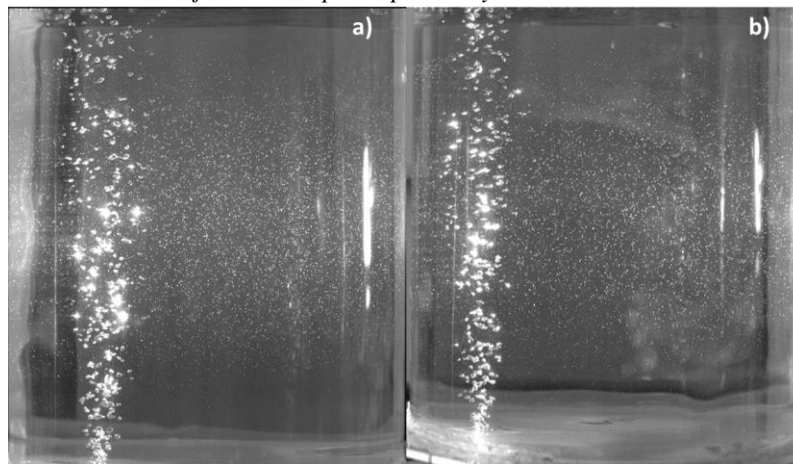


Figura 3 Imágenes de las burbujas generadas por: a) Medio poroso b) Medio con ranuras con un flujo de 0.5 l/min de gas.

Para un flujo de 0.5 l/min las características de la pluma son algo similares entre ambos tampones, dentro de los radios de burbujas tenemos que los tapones porosos generan unas burbujas con radio promedio de 3-5 mm mientras que en un tapón con ranuras se generan burbujas con radio promedio de 3-5 mm. Las velocidades de ascenso de burbuja van de 40-43 cm/s para ambos tapones.

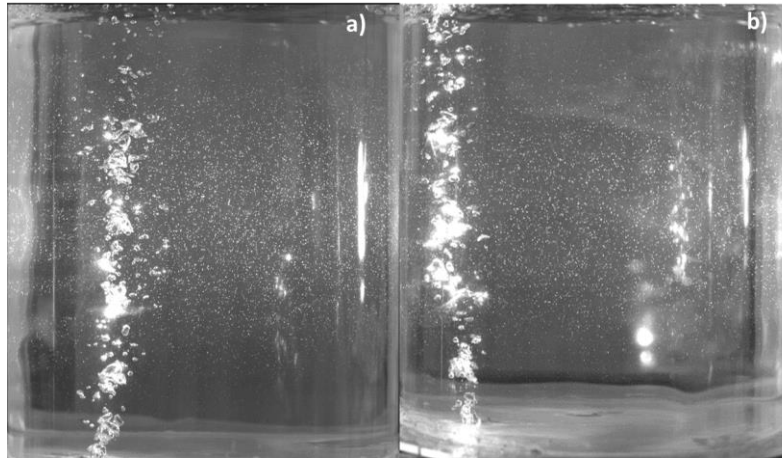


Figura 4 Imágenes de las burbujas generadas por: a) Medio poroso b) Medio con ranuras con un flujo de 1.6 l/min de gas.

Para un flujo de 1.6 l/min se obtienen diámetros de burbujas para ambos tapones entre 6-10 mm, como se observa en la figura 4 las diferencias visuales constan de que las burbujas, mientras ascienden, tienden a unirse y crear burbujas más grandes, las cuales le transfieren la energía al fluido, el cual en consecuencia se agita. Las velocidades de ascenso de burbuja van de 43-48 cm/s para ambos tapones.

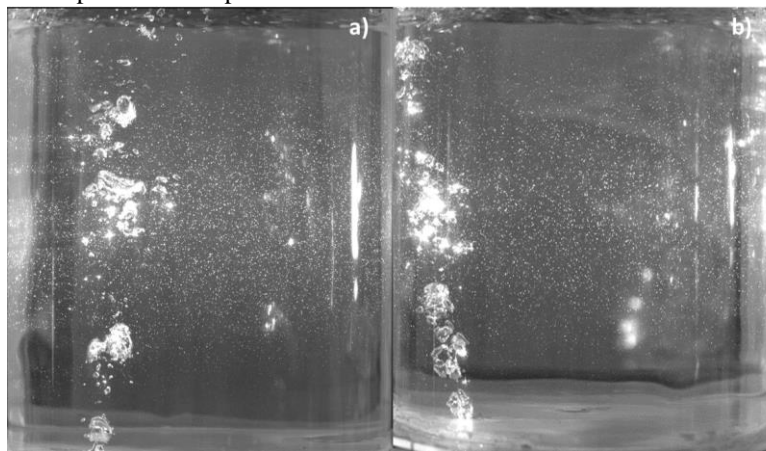


Figura 5 Imágenes de las burbujas generadas por: a) Medio poroso b) Medio con ranuras con un flujo de 2.7 l/min de gas.

Para un flujo de 2.7 l/min se obtienen diámetros de burbuja que van de 15-22 mm, en donde las diferencias visuales son notables como se observa en la figura 5, en donde el tapón poroso presenta burbujas grandes pero intermitentes dentro del fluido, esto se debe a que a lo largo de la superficie del tapón, todos los poros forman una sola burbuja grande hasta que esta tiene la suficiente energía para vencer las fuerzas de presión hidrostática para poder flotar hacia la superficie. Las velocidades de ascenso de las burbujas van de 48-56 cm/s para ambos tapones.

Comentarios Finales

Conclusiones

Los tapones porosos y con ranura deben tener una buena funcionalidad en flujos bajos y altos, esto con la finalidad que se cumplan los procesos de refinación del acero, los cuales constan de homogeneización química y térmica, desulfuración y flotación de inclusiones no metálicas (NMI).

Con la ayuda del tomógrafo se pudo responder a la duda de si el flujo inyectado en los tapones con ranura únicamente pasaba por dichas ranuras, dando como un resultado favorable, en donde se encontró que el flujo solamente viajaba por las ranuras, lo cual fue un parte aguas para poder realizar la fabricación de los tapones con ranura.

Los tapones porosos y con ranuras en la vida real presentan un fuerte desgaste ya que las presiones de inyección de flujo que se manejan en la industria son altas, además de las altas temperaturas que tiene que soportar en cada proceso de refinación, esto tiene como consecuencia una modificación en la formación de burbujas, desde su tamaño, forma y velocidades de ascenso, dando como resultado aceros de baja calidad, con altos defectos de fabricación.

REFERENCIAS

- [1] B. Trummer, «A Water Modelling Comparison of Haybrid Plug, Slot Plug and Porouse Plug,» Austria, 2015.
- [2] A. Viertauer, «EFFICIENT HOT METAL DESULPHURIZATION LADLE,» Vienna, Austria, 2015.
- [3] R. S. B. N. a. L. H. Neifer M., «Research into the Movement and Removal of Inclusions in Gas-stirred Steel Melts,» Stahl und Eisen. , 1999., pp. 79-85.
- [4] H. B. K. Y. R. I. L. G. Dr. Mazumdar, «Modeling Criteria for flow simulation in gas stirred ladles: experimental study,» de *iron making and steelmaking vol 27*, 2000, pp. 302-309.

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO TERMICO DE PREBIOTICOS UTILIZANDO CALORIMETRIA DIFERENCIAL DE BARRIDO

Ing. Mayte López-Tapia¹, Dra. Emma Gloria Ramos-Ramírez², Dr. Juan Alfredo Salazar-Montoya^{3*}

Resumen—Las propiedades térmicas de los alimentos influyen en la ingeniería de procesos y pueden determinarse mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC). Con esta metodología se pueden conocer las transiciones de fase y los cambios conformacionales de moléculas biológicas, como los prebióticos o carbohidratos de cadena corta. Los prebióticos resisten el pH gástrico, son hidrolizados por enzimas de la microbiota y tienen efectos benéficos sobre la salud. El objetivo de este estudio fue realizar la caracterización térmica de prebióticos como inulina (INU), polidextrosa (PDX) y fructooligosacáridos (FOS), y sus mezclas, empleando DSC. Se determinó: Temperatura de fusión, T_m ; Temperatura de transición vítrea, T_g ; Entalpía de fusión, ΔH_f y Capacidad Calorífica Específica, Δc_p . Los resultados sobresalientes demostraron que INU presentó el mayor valor de T_g (142.95 °C) y fue similar a la mezcla PDX:FOS (143.13 °C) e inferior a la mezcla INU:FOS (154.38 °C). Se concluye que las mezclas de PDX:FOS e INU:FOS no son compatibles térmicamente, mientras que la mezcla INU:PDX fue parcialmente compatible y la mezcla INU:FOS:PDX fue térmicamente compatible, información útil en procesos industriales.

Palabras clave—prebióticos, inulina, polidextrosa, fructooligosacáridos, propiedades térmicas.

THEMAL BEHAVIOR STUDY OF PREBIOTICS USING DIFFERENTIAL SCANNING CALORIMETRY

Abstract- The thermal properties of foods influence process engineering and can be determined by differential scanning calorimetry (DSC). This methodology help to know phase transitions and conformational changes of biological molecules, such as prebiotics or short-chain carbohydrates. Prebiotics resist gastric pH, are hydrolyzed by microbiota enzymes and have beneficial effects on health. The goal of this study was to perform the thermal characterization of prebiotics such as inulin (INU), polydextrose (PDX) and fructooligosaccharides (FOS), and their mixtures, using DSC. It was determined: Melting temperature, T_m ; Glass transition temperature, T_g ; Enthalpy of fusion, ΔH_f and Specific Heat Capacity, Δc_p . The outstanding results showed that INU presented the highest T_g value (142.95 °C) and was similar to the PDX:FOS mixture (143.13 °C) and lower than the INU:FOS mixture (154.38 °C). It is concluded that the PDX:FOS and INU:FOS mixtures are not thermally compatible, while the INU:PDX mixture was partially compatible and the INU:FOS:PDX mixture was thermally compatible, this is a useful information in industrial processes.

Keywords — prebiotics, inulin, polydextrose, fructooligosaccharides, thermal properties.

Introducción

La calorimetría diferencial de barrido (DSC) ha sido utilizada ampliamente para determinar la termodinámica de las transiciones de fase y los cambios conformacionales en los sistemas biológicos, incluidas las proteínas, las secuencias de ácido nucleico, así como los ensambles de lípidos y los carbohidratos, entre otros (Hinz, 2001). Los estudios de DSC consisten en medir la diferencia de temperatura entre una muestra y una solución de referencia en función de la temperatura. Esta diferencia de temperatura se convierte en una diferencia en la capacidad de calor entre la muestra y la referencia, en función de la temperatura (Höhne, 2010).

Prácticamente todos los procesos en la industria alimentaria implican tratamientos térmicos como calentamiento, enfriamiento o transición de fase. Por lo tanto, las propiedades térmicas de los alimentos son de

¹ La Ing. Mayte López-Tapia, es Estudiante de la Maestría en Biotecnología en el Departamento de Biotecnología y Bioingeniería del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. mayte.lopez@cinvestav.mx

² La Dra. Emma Gloria Ramos-Ramírez, es Investigadora Titular en el Departamento de Biotecnología y Bioingeniería del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. eramos@cinvestav.mx

³ El Dr. Juan Alfredo Salazar-Montoya (*autor de correspondencia), es Investigador Titular en el Departamento de Biotecnología y Bioingeniería del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. jsalazar@cinvestav.mx

relevancia en la ingeniería de procesos alimentarios. Las propiedades de mayor importancia son la conductividad térmica, difusividad térmica, calor específico, calor latente de transición de fase y emisividad (Berk, 2009).

Al igual que los polisacáridos, existe una variedad de carbohidratos de cadena corta (> 50 unidades de monosacáridos) llamados prebióticos, son de gran interés y están siendo utilizados en la industria alimentaria y farmacéutica. Los prebióticos se definen como los componentes alimenticios no digeribles que son fermentados selectivamente por los microorganismos intestinales y que promueven cambios en el ambiente intestinal, la estructura de la comunidad microbiana intestinal y su metabolismo (Raman, et al., 2016).

Algunas características que deben cumplir los prebióticos, según Roberfroid (2007), incluyen: Resistencia al pH gástrico, no ser hidrolizados por las enzimas del intestino, no ser absorbidos en el tracto gastrointestinal superior, ser fermentados por microorganismos del intestino e inducir el crecimiento selectivo y actividad de microorganismos de la microbiota asociados con la salud y el bienestar (Gibson y Robertfroid, 1995). Entre los prebióticos más utilizados están la inulina (INU), la polidextrosa (PDX) y los fructooligosacáridos (FOS), (Hernández y López, 2010). En particular los fructooligosacáridos y la inulina pueden estimular el crecimiento de especies de *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*. Los beneficios derivados de la estimulación de estos microorganismos incluyen la mejora de la salud gastrointestinal, la mejor absorción de calcio y una reducción del pH. La polidextrosa presenta un efecto prebiótico disminuyendo el pH fecal, aumentando la concentración residual de AGCC (ácidos grasos de cadena corta) y el número de bifidobacterias en las heces (Jie, et al., 2000 y Probert, et al., 2004).

Por lo anterior, el principal objetivo de este estudio fue determinar el comportamiento térmico de los prebióticos inulina (INU), polidextrosa (PDX) y fructooligosacáridos (FOS), así como establecer la compatibilidad térmica de sus mezclas, mediante estudios de calorimetría diferencial de barrido.

Materiales y Métodos

Se estudiaron tres prebiótico inulina (INU), polidextrosa (PDX) y fructooligosacáridos (FOS), adquiridos de Ingredion México, S. A. de C. V. Las muestras fueron acondicionadas para determinarles el porcentaje de humedad en un Analizador de Humedad Kern MLB 50-3 (Alemania). Se realizaron determinaciones calorimétricas individuales y posteriormente se realizaron mezclas de los prebióticos en relación 1:1 de INU y PDX; PDX y FOS; e INU y FOS, así como mezclas los tres prebióticos INU, PDX y FOS.

Para el comportamiento térmico se utilizó un calorímetro diferencial de barrido (DSC) (TA Instruments modelo 2010, USA), las muestras entre 5 y 7 mg, fueron colocadas en charolas de aluminio y selladas herméticamente. Para la determinación se utilizó un método Ramp y se llevó a cabo en un rango de 50°C hasta 300°C, con una velocidad de calentamiento de 10 °C/min. El estudio se llevó a cabo en una atmósfera inerte de N₂ con un flujo de 50 mL/min. Además, por medio del software TA Instruments Universal Analysis ver. 2000, se calculó la capacidad calorífica específica (J/g °C), entalpía de fusión ΔH_f (en J/g), temperatura de fusión T_m (°C) y temperatura de transición vítrea T_g (°C), para la caracterización térmica de los prebióticos.

Resultados y Discusión

El contenido de humedad de los prebióticos se muestra en la Tabla 1, algunas muestras presentaron un apelmazamiento, en especial la muestra de FOS, ya que tienen una alta higroscopicidad (Takahashi, 2016) y un alto contenido de humedad puede alterar los resultados de la calorimetría. Muñoz-Ohmen, et al., (2012) pudieron observar que la humedad afecta en algunos parámetros como la temperatura de transición vítrea (T_g), ya que ésta disminuía con el incremento del contenido de humedad de la inulina en polvo. Sin embargo, los resultados del presente estudio demuestran que la humedad en las muestras de prebióticos presentó un contenido de humedad promedio similar, por lo que probablemente ésta no causó interferencia.

Muestra	Contenido de humedad (%)
Inulina (INU)	6.68 ± 0.05
Polidextrosa (PDX)	6.31 ± 0.14
Fructooligosacáridos (FOS)	6.55 ± 0.06

Tabla 1. Contenido de Humedad de los prebióticos estudiados.

En la Figura 1 se presentan los termogramas individuales para cada prebiótico estudiado y en la Tabla 2 los parámetros térmicos correspondientes. Para la inulina fue posible identificar tres picos, el primero corresponde a la T_g=142.95 °C y el segundo corresponde a la temperatura de fusión T_m=222.75 °C, se observa otro pico, se considera que muy probablemente se trate de una muestra que contiene impurezas, ya que la detección de otro pico puede implicar la existencia de una mezcla eutéctica (Hoang-Pham, 2013). Además, se ha reportado que la inulina

comienza a degradarse después de la fusión, cuando se calienta por encima de 225 °C (Dan, et al., 2009; Heyer, et al., 1998 y Ronkart, et al., 2010). A pesar de ello, se obtuvieron valores de entalpía de fusión superiores a los reportados en la literatura, alrededor de 47.6 J/g (Mensik, et al., 2015). Las características fisicoquímicas de la inulina dependen de la distribución de polímeros de diferentes pesos moleculares en la mezcla (Mensink, et al., 2015); aunado a esto, los diferentes grados de polimerización y su distribución confiere a cada inulina características distintas, las fracciones de inulina de mayor grado de polimerización (GP) son menos solubles en agua y presentan temperaturas de fusión mayores si son cristalinas, o temperaturas de transición vítrea mayores si son amorfas (Mensink, et al., 2015), por lo que se infiere que la muestra estudiada presenta fracciones de inulina de mayor GP. Otro factor fue la elevada entalpía de fusión en la interacción de la inulina con otros polisacáridos presentes en la muestra, ya que éstos pueden influir en los resultados obtenidos.

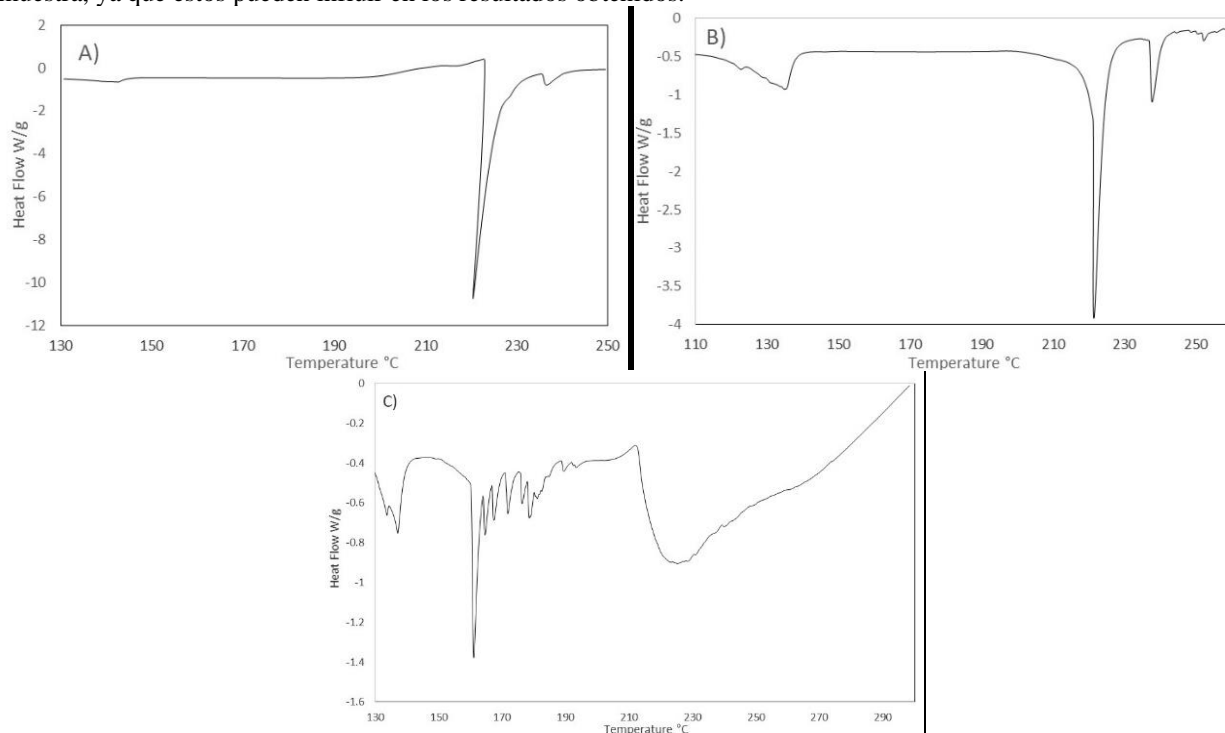


Figura 1. Termogramas de prebióticos estudiados.
A) inulina, B) polidextrosa y C) fructooligosacáridos

Para la polidextrosa (Figura 1B), se puede observar que existen más de un pico, el primero posiblemente corresponda a la temperatura de transición vítrea (Tg), no obstante se puede observar que se presenta una aparente fusión en la Tg, esto puede deberse a que la muestra analizada no era pura, ya que ya que según la ficha técnica puede encontrarse desde 0 hasta 4% base seca de dextrosa y 0 a 2% de sorbitol (Ingredion, 2019). El segundo pico presenta una Tm de 221.44°C de la polidextrosa. Finalmente aparece un tercer pico que puede deberse a la presencia de dextrosa o sorbitol.

Para los FOS (Figura 1C), se obtuvieron diversos picos en el sistema, provocados por la presencia de otros compuestos, como azúcares (sacarosa, glucosa y fructosa), que de acuerdo con la ficha técnica del prebiótico se pueden encontrar desde 0 hasta 5% y diversas oligofructosas, que están en la mezcla desde 15 hasta 57% (Ingredion, 2019). El último pico, a temperaturas superiores a 200 °C puede considerarse que se presenta la descomposición.

En el comportamiento de las mezclas de polisacáridos, la temperatura de transición vítrea depende de la fracción de peso de cada uno de los carbohidratos presentes, la Tg de cada uno de los componentes y el contenido de humedad determinará sus características (Ergun, et al., 2010).

Muestras individuales de prebióticos					Muestra de Mezclas de prebióticos				
Muestra	Tg (°C)	Tm (°C)	ΔH_f (J/g)	Δc_p (J/g °C)	Muestra	Tg (°C)	Tm (°C)	ΔH_f (J/g)	Δc_p (J/g °C)
INU	142.95	222.75	195.3	13.04	PDX:FOS	143.13	230.00	8.03	1.18
PDX	135.42	221.44	78.6	2.38	INU:PDX	135.12	234.25	4.42	1.97
FOS	137.18	161.05	9.241	2.30	INU:FOS	154.38	233.00	97.75	1.89
					INU:PDX: FOS	134.30	228.11	69.55	2.00

Tabla 2. Parámetros térmicos de los prebióticos y sus mezclas.

En Figura 2A se observa que en la mezcla PDX:FOS predominó el comportamiento de la PDX, ya que la Tm fue de 230°C y en la PDX sin mezclar fue de 221.44°C. Por otro lado la temperatura de transición vítrea de la mezcla (143.13°C) aumentó en comparación con muestras individuales. Mientras

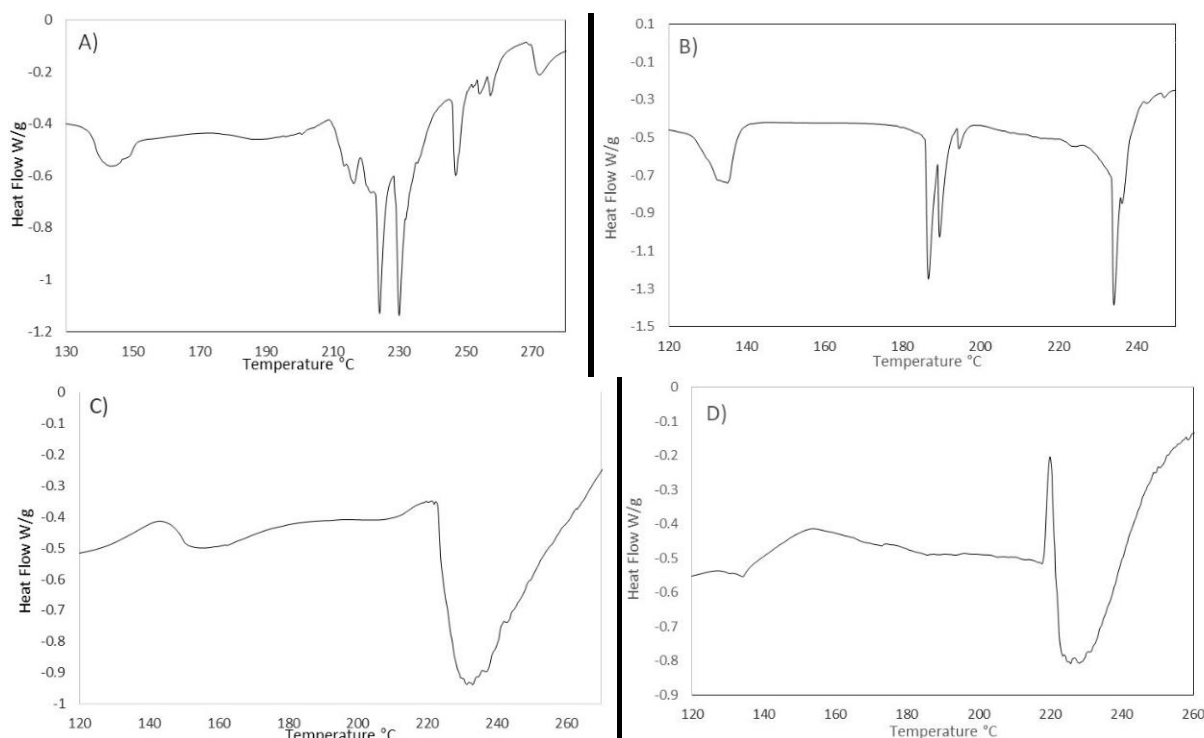


Figura 2. Termogramas de mezclas de prebióticos estudiados. A) Mezcla PDX:FOS, B) Mezcla INU:PDX, C) Mezcla INU:FOS y D) Mezcla INU:PDX:FOS.

que la entalpía de fusión ΔH_f (8.03 J/g) y Δc_p específico (1.18 J/g °C) disminuyeron en la mezcla de manera considerable con respecto a la PDX, mostrando que para estas características térmicas el comportamiento de FOS fue el predominante en la mezcla. Para determinar la compatibilidad térmica de una mezcla, es preciso determinar el comportamiento de las temperaturas de transición vítrea de los polisacáridos puros y la mezcla (Lezcano, 1993). Como se comportó la mezcla frente a la variación de temperatura, no se puede establecer que la mezcla sea compatible térmicamente, ya que la Tg de la mezcla no está dentro del rango de las Tg de las muestras individuales.

En Figura 2B se observa que la mezcla INU:PDX la temperatura a la que se presentó la Tm aumentó (233.78°C), con respecto a la INU y la PDX sin mezclar (142.95°C y 135.42°C respectivamente). Por otra parte, la ΔH_f de la mezcla fue menor (4.42 J/g), con respecto a la ΔH_f de INU:PDX (195.3 J/g y 78.6 J/g). Además, la Tg de la mezcla (133.7°C) está a una temperatura similar a la de PDX (135.42°C), mientras que el Δc_p específico de la mezcla (1.973 J/g °C) que predominó fue la de PDX. Se considera que la mezcla es parcialmente compatible térmicamente, ya que el valor de Tg de la mezcla se encuentra muy cercana a las Tg de las muestras de INU y PDX individualmente, en la literatura se menciona que si la Tg de la mezcla se encuentra entre dos valores intermedios o que coincidan con los individuales se considera parcialmente compatible (Lezcano, 1993).

Para la mezcla INU:FOS (Figura 2C) se observa que la Tg de la mezcla (154.38°C) aumentó con respecto a los valores obtenidos para INU y FOS individualmente (142°C y 134.25°C respectivamente), por lo que se puede deducir que INU fue la que tuvo un efecto más significativo en la Tg, del mismo modo para la Tm el comportamiento de INU (222.75 °C) predominó en la mezcla (233°C). Ésta mezcla no es compatible térmicamente, ya que como se mencionó la Tg es superior en la mezcla.

Finalmente para la mezcla INU:PDX:FOS (Figura 2D) se considera que los picos de los componentes de la mezcla se están sobreponiendo, por lo que se obtiene un pico con una mayor altura. La mezcla es compatible térmicamente, debido a que la Tg de la mezcla fue de 134.1°C, similar a la Tg de FOS (134.25 °C). Debido a la presencia de polímeros de diferente peso molecular, tanto para la mezcla INU:FOS, como para la mezcla INU:PDX:FOS se presentan oscilaciones en el proceso de degradación en función de la temperatura, las cuáles podrían deberse a la ruptura de diferentes enlaces intermoleculares o intramoleculares. Por lo cual no ha sido posible determinar con exactitud la ΔH_f y el Δc_p específico.

Comentarios finales

Conclusiones

El contenido de humedad promedio observado fue similar en todas las muestras, por lo que probablemente el contenido de humedad no causó interferencia. En mezcla PDX:FOS predominó el comportamiento de PDX para Tm y predominó el comportamiento de FOS para ΔH_f y Δc_p específico. La Tg de la mezcla fue mayor que las Tg de PDX y FOS individuales. La mezcla PDX:FOS no es compatible térmicamente. La Tm de la mezcla INU:PDX fue superior a las Tm de INU y PDX determinadas individualmente. La ΔH_f de la mezcla fue menor a la ΔH_f de INU y PDX individuales y el comportamiento que predominó en el Δc_p específico fue el de la PDX. En la Tg el comportamiento de la mezcla fue similar a la Tg de PDX. La mezcla INU:PDX es parcialmente compatible. En la mezcla INU:FOS, el comportamiento de INU predominó en la Tm. La Tg de la mezcla es superior a las Tg de INU y FOS. La mezcla no es compatible térmicamente. La mezcla INU:PDX:FOS presentó una Tg similar a la Tg de FOS. La mezcla es compatible térmicamente.

Agradecimiento

Los autores agradecen el apoyo técnico de la Ing. María Dolores Díaz Cervantes del Departamento de Biotecnología y Bioingeniería del Cinvestav-IPN.

Referencias

- Berk, Z. "Physical Properties of Food Materials," *Food Process Engineering and Technology*, 2009, pp. 7–25
- Dan, A., Ghosh, S., Moulik, S. P. "Physicochemical studies on the biopolymer inulin: A critical evaluation of its self-aggregation, aggregate-morphology, interaction with water, and thermal stability," *Biopolymers*, Vol. 91, No.9, 2009, pp. 687–699.
- Ergun, R., Lietha, R., Hartel, R. W. "Moisture and Shelf Life in Sugar Confections," *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol. 50, No. 2, 2010, pp. 162–92.
- Gibson, G. R. y Roberfroid, M. B. "Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics," *The Journal of Nutrition*, Vol. 125, No. 6, 1995, pp. 1401–12.
- Hernández, A. G. y López, M. D. R. *Tratado de Nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de Los Alimentos*. 1 ed., Madrid, Editorial Médica Panamericana S.A., 2010, pp. 640.
- Heyer, A., Schroer, B., Radosta, S., Wolff, D., Czaplá, S., Springer, J. "Structure of the Enzymatically Synthesized Fructan Inulin," *Carbohydrate Research*, Vol. 313, No. 3–4, 1998, pp. 165–74.
- Hinz, H. J. and F. P. Schwarz. "Measurement and Analysis of Results Obtained on Biological Substances with Differential Scanning Calorimetry (IUPAC Technical Report)," *Pure and Applied Chemistry*, Vol. 73, No. 4, 2001, pp. 745–59.
- Hoang-Pham, U. G. "Pharmaceutical Applications of Eutectic Mixtures," *Journal of Developing Drugs*, vol. 02, no. 03, 2013, pp. 1–2.
- Höhne, G., Hemminger, W. F., Flammersheim, H. J. *Differential Scanning Calorimetry*. 2nd ed., Alemania, Springer Berlín Heidelberg, 2003, pp. 1-6.
- Ingredion. "Documentos técnicos," Consultada por Internet el 8 de Diciembre 2019, Dirección de internet: <https://www.ingredion.mx/documentos.html>
- Jie, Z., Bang-Yao, L., Ming-Jie, X., Hai-Wei, L., Zu-Kang, Z., Ting-Song, W., Craig, S. A. "Studies on the Effects of Polydextrose Intake on Physiologic Functions in Chinese People," *The American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 72, No. 6, 2000, pp. 1503–09.

Lezcano, M. G. *Compatibilidad de Mezclas de Polímeros: estudio de la interacción del Poli (4-Hidroxiestireno) con Poli (ε-Caprolactona) y Polivinilacetato*. Madrid: Universidad Complutense, 1993, pp. 15-62.

Mensink, M. A., Frijlink, H. W., Van der Voort Maarschalk, K., Hinrichs, W. L. J. "Inulin, a Flexible Oligosaccharide I: Review of Its Physicochemical Characteristics," *Carbohydrate Polymers*, Vol. 130, 2015, pp. 405–19.

Muñoz-Ohmen, S. A., Restrepo-Molina, D. A., Sepúlveda-Valencia, J. U. "Revisión: Inulina En Algunos Derivados Cárnicos," *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, Vol. 65, No. 2, 2012, pp. 6789-6798.

Probert, H. M., Apajalahti, J. H., Rautonen, N., Stowell, J., Gibson, G. R. (2004). "Polydextrose, Lactitol, and Fructo-Oligosaccharide Fermentation by Colonic Bacteria in a Three-Stage Continuous Culture System," *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 70, no. 8, 2004, pp. 4505–11.

Raman, M., Ambalam, P., Doble, M.. *Probiotics and Bioactive Carbohydrates in Colon Cancer Management*. 2016, Springer, 2016, pp. 57-82.

Roberfroid, M. (2007). "Prebiotics: The Concept Revisited," *The Journal of Nutrition*, vol. 137, no. 3, 2007, pp. 830S-837S.

Ronkart, S. N., Blecker, C. S., Fourmanoir, H., Fougnes, C., Deroanne, C., Van Herck, J.-C., Paquot, M. "Isolation and Identification of Inulooligosaccharides Resulting from Inulin Hydrolysis," *Analytica Chimica Acta*, vol. 604, no. 1, 2007, pp. 81–87.

Takahashi, M., Tsushima, M., Kurashige, K., Yoshioka, S. "Thermal Study of Fructooligosaccharides and Water-Soluble Dietary Fiber." *Bunseki Kagaku*, Vol. 65, No. 11, 2016, pp. 667–70.

Thomas, L. C. TA "Instruments, Interpreting Unexpected Events and Transitions in DSC Results". Consultada por Internet el 8 de Diciembre 2019, Dirección de internet: <http://www.tainstruments.com/pdf/literature/TA039.pdf>

COMPARACIÓN DEL IMPACTO DE LOS DISTINTIVOS M Y PUNTO LIMPIO EN LAS EMPRESAS TURÍSTICAS DE LOS PUEBLOS MÁGICOS DE TAXCO, GUERRERO Y SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS CON RESPECTO A LA COMPETITIVIDAD Y SUSTENTABILIDAD

M.C Maricela López Trejo¹, Lic. Alejandra Janet Zamora Suárez², Dra. Elisa Cortes Badillo³, Dr. Eloy Mata Carrillo⁴, M.C Leonel Hernández de los Santos.⁵

Resumen— Las Empresas Turísticas en los pueblos mágicos pueden obtener certificaciones de calidad como distintivos y/o sellos que los ayuda a mejorar la competitividad y sustentabilidad. Estos reconocimientos garantizan la mejora continua y calidad higiénica en los servicios y productos, lo que permite tanto al viajero, huésped, cliente o usuario, un mayor grado de satisfacción. El Distintivo Ms tiene el propósito de estimular a los colaboradores e incrementar sus índices de rentabilidad, con base en una forma moderna de dirigir y administrar una empresa turística, condiciones que le permitirán satisfacer las expectativas de sus clientes, y el Sello de calidad Punto Limpio protegen la salud de sus empleados y clientes, mediante el manejo higiénico de los alimentos y bebidas que aseguran la advertencia de una contaminación que pudiera causar alguna enfermedad, es por eso que se realizan la comparación de impacto en estas certificaciones nos pueden garantizar el éxito competitivo y sustentable dentro de cada empresa para lograr un desarrollo económico a través de la mejora continua en sus procesos operativos.

Palabras clave—Competitividad, Sustentabilidad, Empresas Turísticas, Certificaciones de Calidad.

Introducción

México, cuenta con gran cantidad de atributos para igualar su indiscutible liderazgo con su competitividad. No obstante, requiere innovar e implementar acciones continuas y precisas, en materia de capacitación, promoción, calidad del servicio, certificación laboral, cultura turística, financiamiento y normatividad ambiental por lo que es necesario que las empresas turísticas cuenten con certificaciones de calidad que les permita a las empresas ser competitivas y sustentables como lo marca la tendencia a nivel mundial. La SECTUR promueve la certificación del sector turístico para dar certidumbre tanto al cliente, empleados y a la sociedad a través de los Distintivos como lo es el Programa de Calidad Moderniza, este da herramientas para incrementar los índices de rentabilidad y competitividad. Esta certificación tiene como finalidad que las empresas tengan “una forma moderna de dirigir y administrar una empresa turística” y el Sello de Calidad Punto Limpio, cuya finalidad es garantizar buenas prácticas de higiene en las empresas turísticas que están preocupadas por la salud.

Buscar la competitividad y sustentabilidad de las empresas mediante una certificación de calidad es midiendo cada uno de los procesos operativos que mejoran con la aplicación de técnicas que benefician el aprovechamiento de los recursos y cuidando los costos al implementar proyectos de mejora para una mayor satisfacción al Cliente. Las empresas buscan la calidad pero conservando ahora sus recursos naturales y es a través del Distintivo Moderniza y del Sello de Calidad Punto Limpio que se realizó esta medición en empresas turísticas de Taxco de Alarcón en Guerrero y de San Cristóbal de las Casas en el Estado de Chiapas para la integración de un modelo de negocio turístico sustentable y competitivo.

¹ M.C Maricela López Trejo es Maestra en Administración de Negocios, Profesora- Investigadora del Instituto Tecnológico de Acapulco y Consultora turística. trejo_mar@hotmail.com

² Lic. Alejandra Janet Zamora Suárez es Auxiliar de la Consultora Turística en el área de Distintivo Moderniza y Sello de Calidad Punto Limpio. alexhazamora@gmail.com

³ Dra. Elisa Cortes Badillo Doctora en Ciencias Ambientales Profesora-investigadora del Instituto Tecnológico de Acapulco. trejo_mar@hotmail.com

⁴ Dr. Eloy Mata Carrillo, Doctor en Ciencias Ambientales, profesor-investigador del Instituto Tecnológico de Acapulco. trejo_mar@hotmail.com

⁵ M.C Leonel Hernández de los Santos es profesor-investigador del Instituto Tecnológico de Acapulco. trejo_mar@hotmail.com

Descripción del Método

Se realizó el estudio de las empresas turísticas de ambos estados de la república y se determinó el tamaño de la muestra considerando una población finita, y la utilización de factores de distribución de acuerdo al error muestral considerado en cada uno de los cálculos, además de promedios de calificaciones que emite la plataforma correspondiente a las certificaciones de Calidad por parte de la Secretaría de Turismo Federal y la representaciones gráficas para análisis de resultados.

En México el trabajar con calidad realmente impulsa a que las empresas adopten un alto nivel competitivo, además la buena calidad es una cualidad que debe tener cualquier servicio para obtener un mayor rendimiento en su funcionamiento y durabilidad, cumpliendo con normas y reglas necesarias para satisfacer las necesidades del cliente. Esto es lo que realmente se busca, que las empresas turísticas adopten la calidad como parte de su cultura laboral, que los resultados se visualicen en sus utilidades y sobre todo que sus clientes estén completamente satisfechos, logrando todas las expectativas de los mismos y garanticen la fidelidad regreso a dicha empresa y al destino turístico.

Las certificaciones relacionadas a la calidad de los servicios turísticos y que ayudan a medir la competitividad y la sustentabilidad de una empresa se describen a continuación.

El Programa de Calidad Moderniza

Es un Sistema para el mejoramiento de la calidad a través del cual las empresas turísticas podrán estimular a sus colaboradores e incrementar sus índices de rentabilidad y competitividad, con base en una forma moderna de dirigir y administrar una empresa turística, condiciones que le permitirán satisfacer las expectativas de sus clientes. La Metodología Moderniza establece que las empresas que alcancen su implementación exitosa recibirán el Distintivo M, máximo reconocimiento que otorga la Secretaría de Turismo y que avala la adopción de las mejores prácticas y una distinción de empresa Turística Modelo.



El programa está dirigido a propietarios y directivos de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas Turísticas legalmente constituidas en los siguientes giros preferentemente: Hoteles de 1 a 4 estrellas, Restaurantes, Agencias de Viajes, Operadoras de Turismo receptivo, Ecoturismo, Arrendadoras de Autos, Autotransportes turísticos, Marinas, Entre otros. (turismo, 2018).

Figura 1. Logotipo del Sistema de Gestión de Calidad Moderniza. Fuente: SECTUR.

Sello de Calidad Punto Limpio



Figura 2. Logotipo del Sello de Calidad Punto Limpio. Fuente: SECTUR.

Tiene como objetivo propiciar la incorporación de buenas prácticas de higiene en los modelos de gestión de las micro, pequeñas y medianas empresas turísticas, a fin de proteger la salud de sus clientes, de sus trabajadores y de las comunidades. El Sello de Calidad “Punto Limpio”, es un reconocimiento que otorga la Secretaría de Turismo, a las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas del Sector Turístico (restaurantes, hoteles, cafeterías, agencias de viajes, arrendadoras de autos, operadoras de buceo, centros de ocio y entretenimiento, entre otros.), por haber implementado la metodología desarrollada por SECTUR y aplicada por consultores especializados, registrados ante la Secretaría a efecto de obtener el Sello de Calidad. Que evalúa los puntos de: Formación de Gestores, Calidad Higiénica, Buenas Prácticas por Unidad de Negocio, Aseguramiento de Calidad, Asesoría y Validación.

Sus unidades de negocio son; Recepción, Lobby, Salones (para eventos), Albergas, Habitaciones, Área de Restaurante, Área de comensales, Terrazas, Áreas de juegos, Gimnasio Spa, Área de preparación de alimentos en frío, Área de preparación de alimentos en caliente, Área de negocios. (Federal, 2018)

Para calcular la muestra de las empresas a evaluar es necesario conocer el total de la población en la Republica Mexicana que cuenta con las certificaciones de Calidad y despejar el porcentaje correspondiente al Estado de Guerrero y Chiapas.

Cabe destacar que de acuerdo a la información obtenida por SECTUR de 2019, los certificados de calidad turística emitidos por estado son los que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.
Certificaciones de Calidad Vigentes en el Estado de Guerrero y Chiapas

No.	ESTADO	MODERNIZA		PUNTO LIMPIO	
		Emitidos	Vigentes	Emitidos	Vigentes
1	Chiapas (San Cristóbal)	18	18	15	15
2	Guerrero (Taxco)	15	13	32	14

Estos datos se toman como base para el cálculo de la muestra de las empresas a medir el nivel de competitividad y sustentabilidad.

El estudio debe tener un nivel de confianza del 90% y un error muestral de 0.10

$$\text{Calculo para poblaciones finitas } n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N-1) + Z^2 * p * q}$$

Sustituyendo la fórmula para Distintivo M en San Cristóbal de las Casas:

$$n = \frac{1.64^2 * 0.5 * 0.5 * 18}{0.10^2(18 - 1) + 1.64^2 * 0.5 * 0.5} = \frac{12.1032}{0.8424} = 14.36 \cong 14 \text{ Empresas}$$

Sustituyendo la fórmula para el Sello de Calidad Punto Limpio en San Cristóbal de las Casas:

$$n = \frac{1.64^2 * 0.5 * 0.5 * 15}{0.10^2(15 - 1) + 1.64^2 * 0.5 * 0.5} = \frac{10.086}{0.8124} = 12.41 \cong 12 \text{ Empresas}$$

Sustituyendo la fórmula para Distintivo M en Taxco de Alarcón:

$$n = \frac{1.64^2 * 0.5 * 0.5 * 13}{0.10^2(13 - 1) + 1.64^2 * 0.5 * 0.5} = \frac{8.7412}{0.7924} = 11.03 \cong 11 \text{ Empresas}$$

Sustituyendo la fórmula para el Sello de Calidad Punto Limpio en Taxco de Alarcón:

$$n = \frac{1.64^2 * 0.5 * 0.5 * 14}{0.10^2(14 - 1) + 1.64^2 * 0.5 * 0.5} = \frac{9.4236}{0.8024} = 11.74 \cong 12 \text{ Empresas}$$

Con la aplicación de las metodologías de los sistemas de Gestión de Calidad Moderniza, Sello de Calidad Punto Limpio se visualiza el impacto que tienen en los hoteles y restaurantes de los destinos turísticos de México.

Se asegura la manera de que realmente sean altamente competitivas en el sector y que se incrementen mercados que preserven la riqueza natural y cultural, por lo que es indispensable consolidar el modelo de desarrollo turístico sustentable, que compatibilice el crecimiento del turismo, a través de la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales así como culturales.

Para medir la competitividad y sustentabilidad de las empresas turísticas de los destinos de Chiapas y Guerrero se clasificaron las técnicas, elementos es decir la estructura de cada sistema de calidad con la finalidad de asignar valor numérico a cada una de ellos y así obtener un resultado cuantitativo.

La estructura del sistema de Gestión de Calidad Moderniza se presenta en la tabla 2 y los módulos del Sello de Calidad Punto Limpio en la tabla 3.

Tabla 2.
Estructura del Sistema de Gestión de Calidad Moderniza.

Elementos	Técnicas	Factor de medición
1. Calidad humana	1. Lenguaje y estructura organizacional	Competitividad
	2. La 5's	Competitividad
	3. Liderazgo y desarrollo humano	Competitividad
2. Satisfacción al cliente	4. Conocimiento del mercado	Competitividad
	5. Desarrollo de personal de contacto	Competitividad
	6. Marketing	Competitividad
3. Gerenciamiento de rutina	7. Procesos y eliminación de desperdicios	Sustentabilidad
	8. Estandarización	Sustentabilidad
	9. Administración visual	Sustentabilidad
4. Gerenciamiento de mejora	10. Sistema de información y análisis financiero	Sustentabilidad
	11. Política básica y directrices	Sustentabilidad
	12. PDCA y rendición de cuentas	Sustentabilidad

La clasificación de las técnicas es en base a lo que aporta a la empresa que cuenta con la certificación del Sistema de Gestión de Calidad Moderniza.

Los módulos del Sello de Calidad Punto Limpio se clasificaron como se desglosan en la tabla 2.

Tabla 3.
Estructura del Sello de Calidad Punto Limpio.

Módulos	Técnicas	Factor de medición
Formación de gestores	Desarrollo humano	Competitividad
	Relaciones humanas	Competitividad
	Liderazgo	Competitividad
	Trabajo en equipo	Competitividad
Calidad Higiénica	Conceptos de higiene	Competitividad
	Prevención de riesgos	Competitividad
	Enfermedades infecciosas	Competitividad
	Contaminantes	Competitividad
	Vehículos de contaminación	Competitividad

	Mantenimiento	Competitividad
Buenas prácticas por unidad de negocio	Higiene personal	Sustentabilidad
	Instalaciones	Sustentabilidad
	Técnicas de higienización	Sustentabilidad
	Identificación de riesgos	Sustentabilidad
	Programa de limpieza	Sustentabilidad
Aseguramiento de la calidad.	Control de documentos	Sustentabilidad
	Auditoría interna	Sustentabilidad
	Plan de mejora	Sustentabilidad

La clasificación de los módulos es de acuerdo a lo que el Sello de Calidad Punto Limpio aporta a la empresa.

Con la metodología del Distintivo Moderniza aplicada a las 14 empresas en San Cristóbal de las Casas las calificaciones obtenidas se muestran en la tabla 4 y las calificaciones del Sello de Calidad Punto Limpio se muestran en la tabla 5.

Tabla 4.
Calificaciones obtenidas por 14 empresas en la implementación del distintivo M en San Cristóbal de las Casas Chiapas

Empresa	Calidad Humana	Satisfacción del Cliente	Gerenciamiento de Rutina	Gerenciamiento de Mejora	Resultados	Calificación Total
1	20	19	20	19	19	97
2	18	18	17	17	19	89
3	17	19	18	19	19	92
4	18	19	18	19	20	94
5	17	19	19	20	20	95
6	18	19	20	19	17	93
7	19	19	20	18	18	94
8	20	20	19	19	19	97
9	20	20	18	18	17	93
10	19	18	17	18	17	89
11	19	18	17	17	17	88
12	19	17	17	17	18	88
13	20	19	17	17	18	91
14	20	20	19	18	19	96

Las calificaciones son obtenidas en la aplicación de la Lista de verificación que avala la certificación del Distintivo M

Empresa	Formación de Gestores	Calidad Higiénica	Buenas prácticas por unidad de negocio	Aseguramiento de la calidad	Total
1	100	80	80	95	88.75
2	90	95	93	90	92
3	80	90	80	80	82.5
4	87	92	90	85	88.5
5	89	80	80	93	85.5
6	90	83	90	90	88.25

7	93	86	83	89	87.75
8	96	90	94	90	92.5
9	91	95	98	90	93.5
10	90	92	92	93	91.75
11	80	90	80	90	85
12	83	83	90	92	87

Tabla 5.

Calificaciones obtenidas por 12 empresas en la implementación del Sello de Calidad Punto Limpio en san Cristóbal de las Casas Chiapas.

Las Calificaciones del Sello de Calidad Punto Limpio se obtuvieron en la verificación final de las empresas turísticas con la aplicación de la Herramienta de evaluación.

Al realizar las evaluaciones en las empresas turísticas de Taxco de Alarcón de acuerdo a lo obtenido en el cálculo de la muestra se obtuvieron las calificaciones correspondientes a cada una de ellas, utilizando la las herramientas asignadas por la Secretaria de turismo Federal para análisis de resultados.

Las calificaciones obtenidas por las empresas en Taxco de Alarcón en el Distintivo M se muestran en la tabla 6 y las calificaciones de Punto Limpio en la tabla 7.

Tabla 6.

Calificaciones obtenidas por 11 empresas en la implementación del distintivo M en Taxco de Alarcón Guerrero.

Empresa	Calidad Humana	Satisfacción del Cliente	Gerenciamiento de Rutina	Gerenciamiento de Mejora	Resultados	Calificación Total
1	20	20	19	18	19	96
2	19	20	19	18	18	94
3	19	20	19	18	19	95
4	19	19	18	18	18	92
5	20	18	17	19	17	91
6	20	19	18	18	18	93
7	20	19	17	18	18	92
8	19	18	18	19	19	93
9	19	19	18	18	19	93
10	18	19	18	18	19	92
11	20	18	17	18	18	91

Las calificaciones son obtenidas en la aplicación de la Lista de verificación que avala la certificación del Distintivo M

Tabla 7.

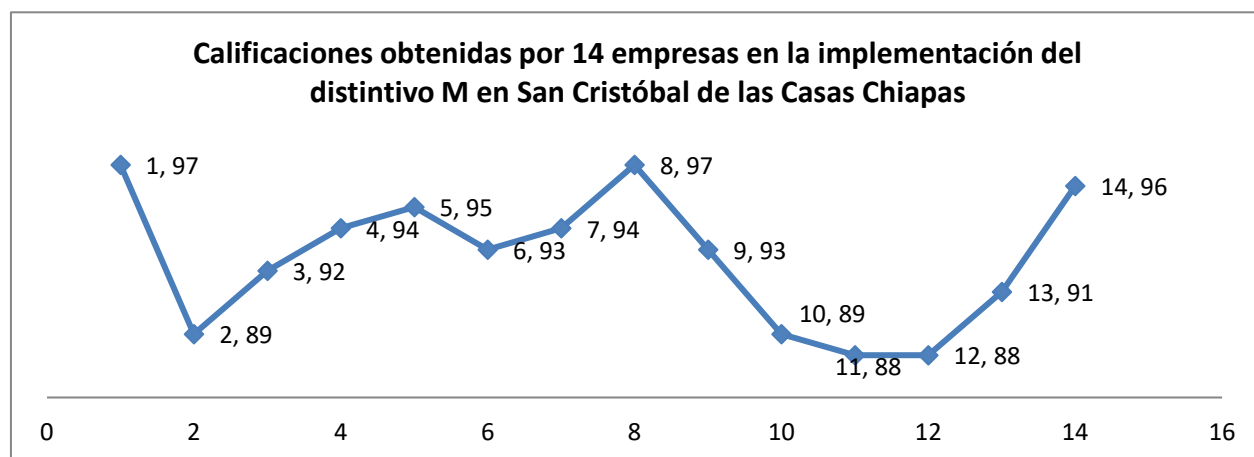
Calificaciones obtenidas por 12 empresas en la implementación del Sello de Calidad Punto Limpio en Taxco de Alarcón Guerrero.

Empresa	Formación de Gestores	Calidad Higiénica	Buenas prácticas por unidad de negocio	Aseguramiento de la calidad	Total
1	90	90	90	100	92.5

2	100	90	90	90	92.5
3	100	93	91	94	94.5
4	90	93	90	90	90.75
5	89	90	92	92	90.75
6	90	92	90	90	90.5
7	92	90	89	93	91
8	90	92	90	94	91.5
9	80	93	94	90	89.25
10	90	90	91	90	90.25
11	90	90	90	93	90.75
12	89	90	80	91	87.5

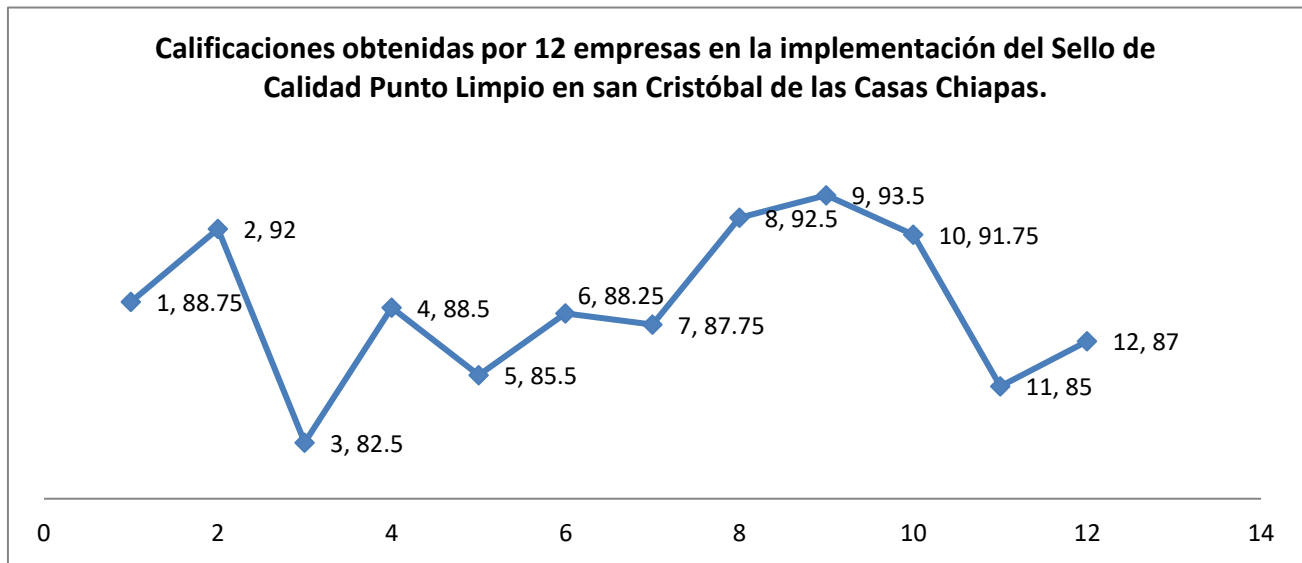
Las Calificaciones del Sello de Calidad Punto Limpio se obtuvieron en la verificación final de las empresas turísticas con la aplicación de la Herramienta de evaluación.

En las gráficas que a continuación se presentan se muestran los resultados obtenidos por las empresas de los dos destinos en cada una de las certificaciones.

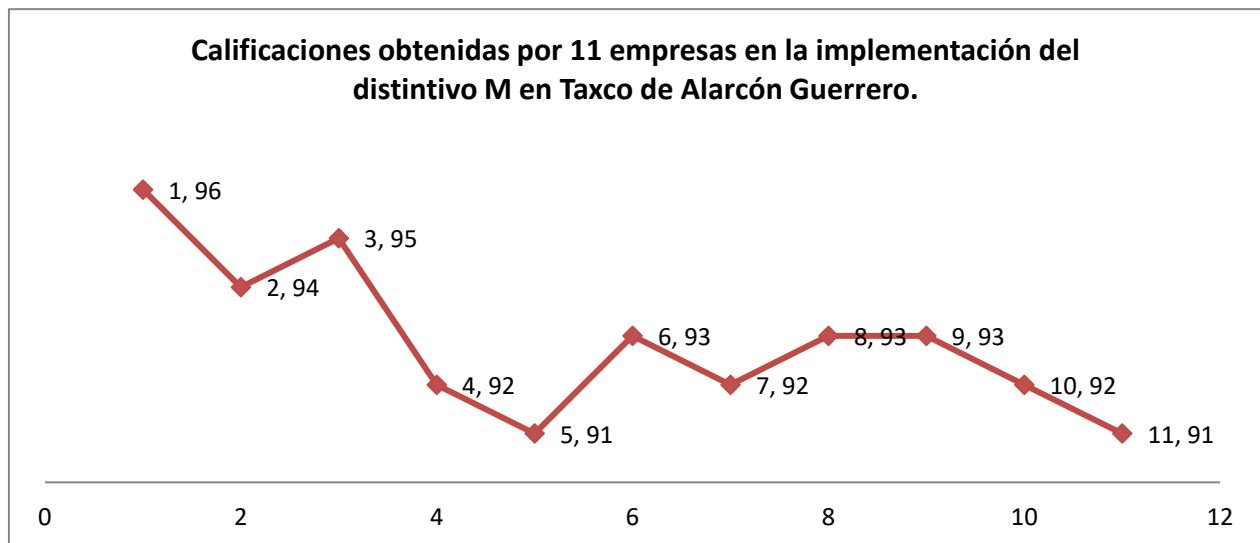


Gráfica 1. Resultados de la implementación del Distintivo M en San Cristobal de las Casas.

En la gráfica número 1 se presenta cada una de las empresas con su respectiva calificación obtenida en la implementación del Distintivo M, esto es de acuerdo a la integración de sus evidencias físicas y de su mejora en las instalaciones, sus procesos basados en estándares de calidad y los resultados plasmados en la satisfacción del cliente además de los índices de sustentabilidad y competitividad que desarrollan dentro de sus Unidades Gerenciales Básicas.

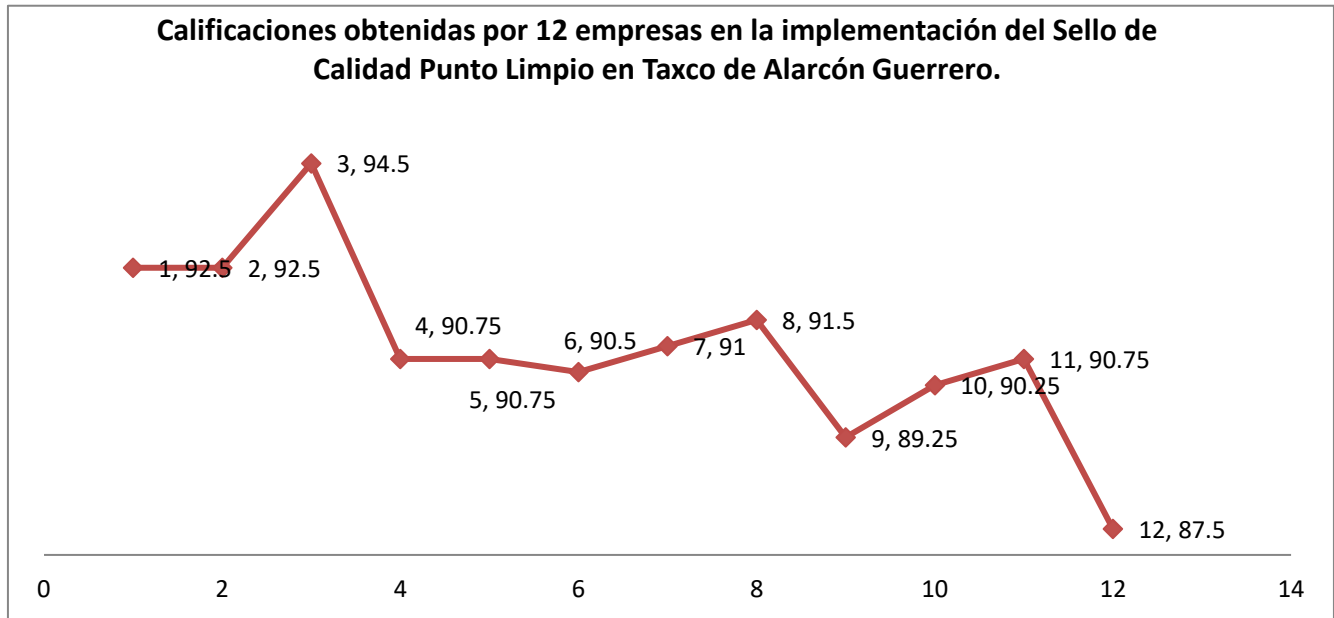


En la grafica número 2 se observa las diferentes calificaciones de las empresas de San Cristóbal de las Casas en la implementación del Sello de Calidad Punto Limpio, estas se basan en las diferentes unidades de negocio que cada una certificó, la medición de competitividad y sustentabilidad es de acuerdo a sus relaciones humanas, las prácticas higiénicas, aplicación de un control de calidad a través de la información para la un adecuado mantenimiento en las instalaciones y así se asegura al cliente una estancia libre de contaminantes que pueden ocasionar enfermedades respiratorias.

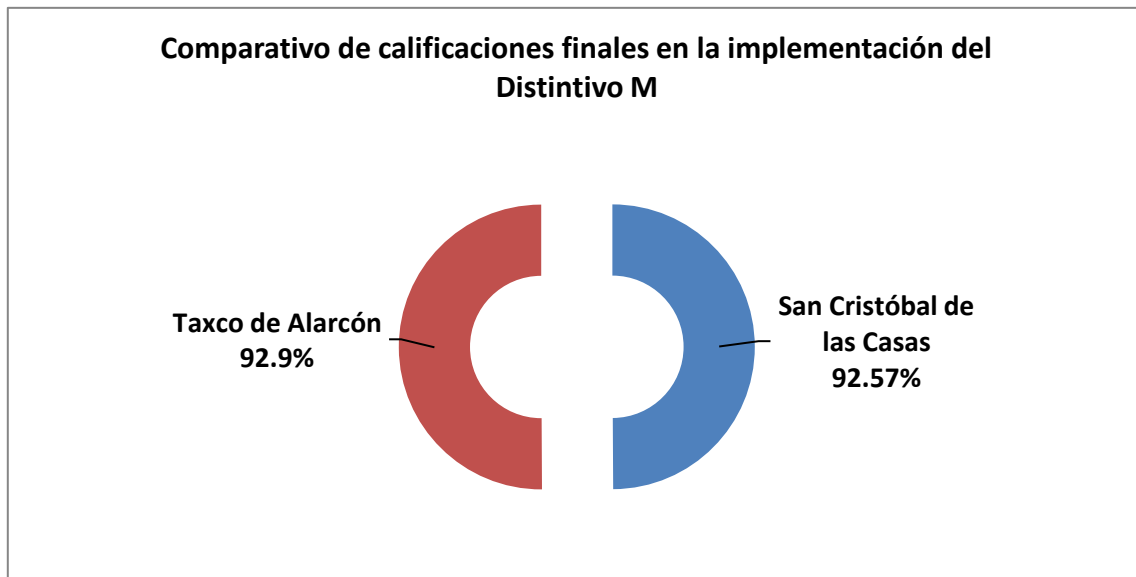


Gráfica 3. Resultados de la implementación del Distintivo M en Taxco de Alarcón.

En la grafica número 3 se muestran las calificaciones de 11 empresas turísticas de Taxco de Alarcón, en donde se implementó el Distintivo M, la mayoría son pequeñas empresas que mejoraron sus procesos basados en lineamientos de rutina, una visualización de instalaciones limpias, con orden y llevando un estándar altamente competitivo, se mejoró la atención al cliente y se le da seguimiento a sus comentarios, en cada una de las empresas que acreditaron este distintivo se asegura una alta competitividad y mejora continua en cada una de sus rutinas implementadas.

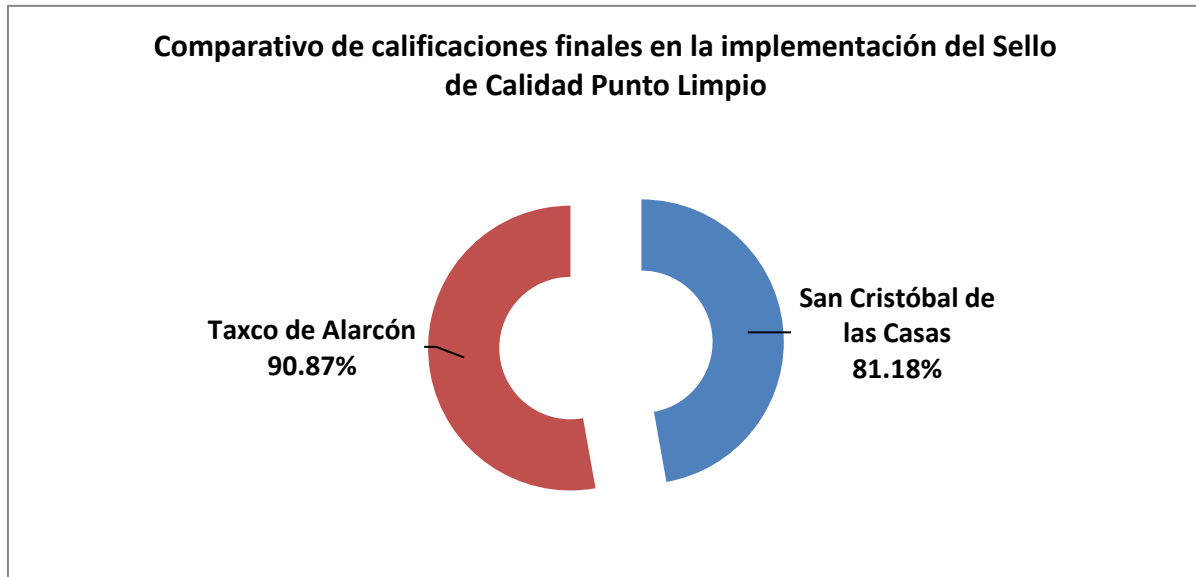


Ahora bien de acuerdo a la aplicación de las dos Certificaciones de Calidad en dos diferentes destinos se presenta el comparativo de los resultados en la gráfica número 5 y 6.



Gráfica 5. Comparativo de Calificaciones finales distintivo M.

En la grafica número 5 se puede observar que de acuerdo a las calificaciones del conjunto de empresas por destino se presenta que con un promedio de 92.57% San Cristóbal de las Casas implemento las mejoras en cada una de ellas, por lo tanto en Taxco de Alarcón se alcanzó un promedio total de 92.9% en la implementación del Distintivo M, por lo que es notoria la gran similitud entre ambos destinos que trabajan con empresas certificadas ya que se logra un estándar de mejora continua que benefician en su totalidad los procesos de manera conjunta.



Gráfica 6. Comparativo de calificaciones finales Sello de Calidad Punto Limpio.

Bibliografía

- CCTURISTICA. (s.f.). *CCTURISTICA*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2017, de <http://www.ccturistica.com/distintivo-moderniza-especializado.html>
- Ibañez, R. (2017). Turismo y desarrollo. *Turydes*, 18.
- James R. Evans, W. M. (2009). *Administración y control de la calidad*. Edo. de México: CENGAGE Learning.
- Mckeown., D. y. (2018). *Métodos cuantitativos para administración*. Mc Graw Hill.
- NORMEX. (2018). *Lista de verificación NMX-605-NORMEX-VIGENTE*. MEXICO.
- Rodríguez, N. (2010). *fundamentos de la administracion*. trillas.
- SECTUR. (s.f.). Recuperado el 01 de 09 de 2017, de <http://www.calidad.sectur.gob.mx/moderniza/sistema-moderniza/>
- SECTUR. (2017). *Sistema de Gestión de Calidad Moderniza*. México.
- SECTUR. (2018). *MANEJO HIGIENICO DE LOS ALIMENTOS*. MEXICO.
- Trejo, M. L. (s.f.). *Consultoria turistica y certificaciones*. Recuperado el 02 de Agosto de 2018, de maricelaconsultoriawixsite.com

Inclusión educativa y Trastorno del Espectro Autista: intervención psicoeducativa para un niño de 4º grado de primaria

Lic. en Psic. Patricia Loría Manzanero¹, Dr. Efrain Duarte Briceño², Dra. Martha Vanessa Espejel López³,
Dr. Jorge Carlos Aguayo Chan⁴ y Dra. María de Lourdes Pinto Loría⁵

Resumen- Este trabajo fue desarrollado en una escuela primaria privada urbana. Tuvo como objetivos la reducción de la conducta de pedir permisos, incremento de la conducta socializar en el descanso y de la conducta de guardar los útiles; todo esto, con el propósito de que el niño aprendiera la autorregulación de los momentos para salir del salón, estableciera relaciones de amistad e incrementara sus conductas de autonomía. El programa de intervención se llevó a cabo con un niño de 9 años de edad, quien tiene el diagnóstico de: Trastorno del Espectro Autista No Específico con variante en Síndrome de Asperger. Se utilizó un diseño AB-AB-AB y se contó con confiabilidad inter-observadores. De acuerdo con los resultados, se puede concluir que hubo avances conductuales y aprendizajes obtenidos por el niño, los cuales fueron favorecidos por el trabajo conjunto que realizaron la monitora y la maestra.

Palabras clave- Inclusión educativa, Espectro autista, intervención psicoeducativa, Educación básica.

Introducción

Debido a que la integración escolar propicia el desarrollo de estrategias y habilidades que posibilitan una auténtica igualdad de oportunidades, los niños diagnosticados con algún trastorno del espectro autista (TEA), como cualquier niño con necesidades educativas especiales, pueden ser beneficiados por la modalidad de integración educativa. En este proceso, las escuelas deben reconocer las diferentes necesidades de sus alumnos y responder a ellas, adaptarse a los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje de los niños y garantizar una enseñanza de calidad por medio de un programa de estudios apropiado a cada necesidad de los niños integrados.

Es así que los programas de integración educativa llevan a cabo acciones mediante las cuales la persona con algún TEA interactúa en comunidad como parte activa, con los mismos derechos y deberes que un alumno más; dándole a los niños y niñas la oportunidad de aprender, desarrollarse y crecer (Gross, 2002; Clínica Mexicana de Autismo, 2019).

Asimismo, para que el proceso de inclusión educativa se lleve de una manera adecuada es necesario involucrar la colaboración de un equipo multidisciplinario, el cual incluye educadores regulares (maestros de la escuela y directivos) y educadores especiales (psicólogo de la institución, psicoterapeuta particular, monitor del niño), así como a los compañeros del aula y a la familia del niño. Es así que todos deben aportar un poco de su esfuerzo y poner de su parte colaborando para que el niño se desarrolle como persona (Gross, 2002).

Las estadísticas muestran que en todo México un total de 27,259 escuelas cuentan con apoyo de algún servicio de Educación Especial, es decir, aceptan a niños con alguna necesidad educativa especial para ser integrado en la escuela regular, de ese total, Yucatán cuenta con 549 escuelas integradoras (SEP, 2012).

Debido a esta creciente necesidad, el tener personas preparadas para la realización de la integración escolar es necesario y permitirá tener resultados más objetivos, así como el planteamiento de metas alcanzables para los niños integrados. Con un personal preparado, también será posible asegurar a los padres de familia abordajes terapéuticos profesionales y sobre todo éticos que aporten al desarrollo no sólo del niño, sino de la familia.

El objetivo general de la educación escolar para todos los niños, además de adquirir conocimientos teóricos, es desarrollar al máximo sus posibilidades y competencias para que aprendan a desenvolverse en el medio, favorecer el desarrollo de cualidades morales, intelectuales y físicas de los individuos para alcanzar un equilibrio personal, fomentar el bienestar emocional y acercarlos al mundo de los significados compartidos para que puedan desenvolverse en la vida diaria (Ander-Egg, 1999; Hortal, Bravo, Mitjá y Soler, 2011).

¹ Patricia Loría Manzanero es Directora del Centro de Atención Múltiple (CAM) 08, Zona 10, paty.loria@hotmail.com

² Efrain Duarte Briceño es Profesor Titular en la Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Yucatán, efrain.duarte@correo.uady.mx

³ Martha Vanessa Espejel López es Profesora Titular en la Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Yucatán, vanessa.lopez@correo.uady.mx

⁴ Jorge Carlos Aguayo Chan es Profesor Titular en la Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Yucatán, Carlos.aguayo0@correo.uady.mx

⁵ María de Lourdes Pinto Loría es Profesora Titular en la Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Yucatán, lourdes.pinto@correo.uady.mx

Dentro de este contexto, el concepto de inclusión brinda la posibilidad de lograrlo puesto que incluye el sentido de la unificación en la que los niños con Necesidades Educativas Especiales (NEE) asisten a las mismas escuelas y se incluyen en clases de educación regular para incrementar sus oportunidades de interacción social y para abordar sus metas educativas. Por lo tanto, el enfoque de la inclusión educativa apoyará un proceso donde se construya un sistema que satisfaga las necesidades de todos los niños unificando la educación regular y la educación especial, esto con el objetivo de ofrecer los espacios naturales adecuados para que todos los niños con NEE puedan tener un proceso educativo inclusivo sin perder de vista y teniendo como base sus necesidades de aprendizaje (Berges Asaf, Martínez López y Vieyra Molina, 2008; Hortal et al., 2011).

En los últimos años se incorpora el término Trastornos del Espectro Autista (TEA) a partir de la aportación de L. Wing y J. Gould (Wing, 1971). Además de los aspectos ya aceptados en la denominación de TD, el término TEA resalta la noción dimensional de un continuo (no una categoría), en el que se altera cualitativamente un conjunto de capacidades en la interacción social, la comunicación y la imaginación. Es así que en la actualidad los TEA se definen como una disfunción neurológica crónica con fuerte base genética que desde edades tempranas se manifiesta en una serie de síntomas basados en una tríada de trastornos (trastorno de la comunicación alteraciones en el lenguaje, trastorno en la interacción social, dificultad en la flexibilidad e imaginación, los cambios producen ansiedad) en la interacción social, comunicación y falta de flexibilidad en el razonamiento y comportamientos. El término TEA facilita la comprensión de la realidad social de estos trastornos e impulsa el establecimiento de apoyos para las personas afectadas y sus familiares, más que la patologización o etiqueta de dicha condición (Ministerio de sanidad y política social, 2009).

En general, el consenso actual que existe respecto a los criterios diagnósticos de los TEA se caracteriza por una afección nuclear de determinadas funciones neurofisiológicas y neuropsicológicas, las cuales se expresan y resumen en tres grandes grupos (Campos Paredes, 2007; Diéguez García, 2011): (1) Alteración del desarrollo de la interacción social recíproca, (2) Alteración de la comunicación verbal y no verbal, y (3) Repertorio restringido de intereses y comportamientos.

Ante las necesidades educativas especiales que presentan los niños con TEA y teniendo en cuenta que hoy en día existe la posibilidad de que puedan integrarse a un aula en una escuela regular, es necesario tener presente que la decisión sobre la escolarización más adecuada para cada alumno va a depender principalmente de los recursos con los que cuenta el colegio para asegurar que la respuesta a sus necesidades educativas sea la más adecuada. Es así que se considera a la escolarización en una escuela y aula regular como la alternativa más adecuada en los casos de niños con TEA de alto nivel de funcionamiento; es decir, se considera como opción la inclusión educativa (SEP, 2002; Diéguez García, 2011).

Por esto, en la actualidad, las intervenciones diseñadas y aplicadas en el trabajo con estos niños están enfocadas en estimular y desarrollar habilidades en las áreas de comunicación y lenguaje, el desarrollo social, la disminución de conductas desadaptativas, y en general están enfocadas en promover una mejora en las dificultades que presentan día a día en el aula los niños con TEA (Matson, 2009; Mulas et al., 2010). Entre las más utilizadas en los casos de inclusión educativa se encuentran los apoyos visuales, el método Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children (TEACCH), al Análisis Conductual Aplicado, así como complementando con intervenciones basadas en terapias.

Descripción del Método

Escenario

El programa se llevó a cabo en una escuela primaria privada de la ciudad de Mérida, Yucatán, México. En cuanto a las instalaciones: la escuela es grande, es de dos pisos y cuenta con 12 salones de primero a sexto grado, teniendo dos grupos por cada grado: grupo A y grupo B. Cada grupo tiene un número aproximado de 26 a 30 alumnos. Además de los salones, la escuela cuenta con baños, sala de cómputo, salón de inglés, salón multimedia, dos canchas de basquetbol, tienda, plaza cívica, la sala de juntas y la dirección.

Participante

El programa de intervención se llevó a cabo con un niño de 9 años de edad, quien tiene el diagnóstico de: Trastorno del Espectro Autista No Específico con variante en Síndrome de Asperger. Al momento de realizar el presente trabajo, el niño se encontraba cursando el cuarto grado de primaria y formaba parte del programa de Inclusión Educativa regulado por un centro de terapia particular dentro del colegio.

En relación al área de autonomía, hay tareas simples que necesita aprender para responsabilizarse sobre todo con las habilidades que la escuela le solicita para la realización de tareas en casa, tal es el caso de la conducta: guardar los útiles en la mochila.

En el área conductual, se observa que el niño pide permisos para ir al baño frecuentemente, utilizando el baño como escape a las actividades del salón, pues parece aburrirse y prefiere salir a distraerse, lo cual impide que el niño termine

las tareas marcadas por la maestra en el tiempo asignado, representando un retraso en la entrega de las mismas e incluso la mayoría de las veces dichas tareas no son entregadas.

En el área social, el niño muestra preferencia por estar solo y en ocasiones se sienta a comer junto o cerca de las niñas, pero no mantiene interacción con ellas, igualmente el niño muestra poco interés por integrarse a los juegos que organizan sus compañeros de grupo.

Se le observa muy pasivo y falta de motivación por estar con sus pares, igualmente en su rostro se refleja un ánimo triste o serio con la mirada fija o perdida (facie depresiva). Suele presentar ansiedad cuando requiere interactuar con alguno o algunos de sus compañeros.

Herramientas y materiales

Entre las herramientas y materiales que se utilizaron en el programa de intervención se encuentran los siguientes: (a) Guía de entrevistas, (b) Diario de campo, (c) Registro de frecuencias, (d) Registro de intervalo parcial, (e) Registro de productos permanentes, (f) Agenda diaria y apoyos visuales, (g) Reforzadores, y (h) Materiales de papelería.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de Línea base múltiple a través de conductas (AB-AB-AB) porque éste permitió identificar, medir y analizar tres conductas del mismo sujeto dentro del mismo ciclo escolar y en diferentes escenarios de actuación en los que el niño se desarrolló. A la vez se contó con confiabilidad inter-observadores por medio de un registro de frecuencias, tasa de ocurrencia y productos permanentes de las conductas específicas, estos registros fueron hechos por la maestra de grupo y la monitora con los cuales se estableció la coherencia entre las observaciones. Las conductas identificadas fueron Permisos, Socializar en el descanso y Guardar los útiles; estas tres conductas se identificaron y midieron bajo el supuesto de que cada una es independiente entre sí, existiendo falta de evidencia de que la aparición de una conducta estuviera relacionada directamente con la aparición de la otra.

- a) Permisos: Pedir permiso para salir del salón o ir al baño sin importar la actividad que se esté realizando en la clase.
- b) Socializar en el descanso: comer sentado con el grupo de compañeros e integrarse a los juegos que ellos realizan a la hora del descanso, manteniéndose interactuando y participando en el juego.
- c) Guardar los útiles: meter y organizar en la mochila los libros, libretas y/o materiales que necesita para realizar la tarea marcada para la casa.

La intervención consistió en una serie de estrategias y materiales basados en los principios del Método TEACCH y del Análisis conductual aplicado (ACA). El método TEACCH es una forma de intervención para niños con TEA y está centrado en identificar las habilidades individuales de cada sujeto para hacer uso de ellas, enfatizando el aprendizaje en múltiples ambientes con la colaboración de diversos profesionales y personas involucradas. Al mismo tiempo que intenta mejorar diferentes problemáticas que presentan las personas con TEA como la comunicación, la cognición, la percepción, la imitación y las habilidades motoras (Universidad de Carolina del Norte Escuela de Medicina, 2013).

Resultados

a) Conducta “Permisos”. Los registros de frecuencia de la monitora y de la maestra indican que el niño presentó un promedio de ocho permisos en la frecuencia de aparición de la conducta. Lo anterior significa que el niño pidió pocos permisos para salir del salón durante la etapa de intervención, en comparación con el promedio del grupo que fue de 15 permisos.

b) Conducta “Socializar en el descanso”. Se observa que la aparición de la conducta fue muy variada y se mantuvo en porcentajes altos de aparición debido a que el niño logró integrarse, permanecer jugando y socializando con sus compañeros durante la aplicación del programa de intervención. En promedio para toda la intervención la monitora registró que existe un 87.17% de aparición de la conducta socializar en el descanso, mientras la maestra registró un promedio total de 87.04%.

c) Conducta “Guardar los útiles”. Los porcentajes de la aparición de la conducta guardar los útiles fueron registrados por la monitora y la maestra de grupo en el transcurso de la etapa de intervención, en proporción con los días hábiles de la semana. El promedio de conducta guardar los útiles en la etapa de intervención por parte de la monitora fue de 88.46% y de la maestra de 89.23%.

En términos generales, pudo observarse que la conducta de pedir permiso disminuyó desde el primer día de intervención y posteriormente disminuyó de manera gradual. El niño aprendió poco a poco a utilizar de manera adecuada su tablero de permisos para salir del salón, las primeras cuatro semanas la monitora implementó directamente con el niño el tablero de permisos, para enseñar cómo utilizarlo y establecer los límites claros para salir del salón. Posteriormente, la maestra se encargó de controlar y supervisar directamente al niño en cuanto al manejo del tablero de permisos y la autorización de los mismos. Los compañeros del salón de clase también apoyaron bastante en la

intervención, recordándole al niño utilizar su tablero y también indicándole el número de permisos que le iba quedando cada vez que utilizaba uno cada día a lo largo de la intervención.

Asimismo, se observó un notable cambio en el niño respecto a la conducta de socialización, estuvo más participativo y alegre al entrar en contacto con sus compañeros; evitaba aislarse y estar solo mostrando iniciativa para acercarse a sus compañeros, invitarlos a jugar, preguntar si puede integrarse al juego, platicar con ellos o sentarse a comer con su grupo de amigos permaneciendo con ellos durante un tiempo más prolongado y continuo. Por otro lado, se observó a sus compañeros más abiertos a invitarlo a formar parte de sus actividades en el descanso cuando el niño no se acerca por voluntad propia. Logró entablar relación de amistad con dos compañeros varones de su salón y ahora juega con ellos sin temor a lastimarse o que lo lastimen. Tanto maestra como monitora estuvieron involucradas directamente en la intervención y supervisión del niño a la hora del descanso, cuidando y favoreciendo las interacciones positivas y sana convivencia del niño con sus compañeros y viceversa.

En relación con la conducta de guardar los útiles, el niño logró utilizar el tarjetón de pasos para aprender a guardar por sí mismo los libros, libretas o materiales que requería llevar a casa para realizar completas las tareas marcadas por la maestra; aprendiendo así los pasos a realizar para poder completar la tarea sin ningún problema, al mismo tiempo que obtuvo la estructura para su comportamiento y así lograr tener seguridad ante una situación escolar cotidiana.

La confiabilidad inter-observadores obtenida se calculó de acuerdo con las frecuencias semanales de la monitora y la maestra, a través de la misma fórmula utilizada en la etapa de Línea Base, dado este cálculo, la confiabilidad obtenida es de 88.46%.

A partir de los resultados expuestos, se observa que la conducta permisos tiene una frecuencia promedio de 25 en incidencia para la etapa de línea base y logra disminuir a 8 al final de la intervención. Obteniendo así una disminución muy notable de la conducta descrita, que llega incluso a ser menor que la del promedio grupal. Esto va en concordancia con los registros anecdóticos pues el niño logra aprender a regular sus salidas del salón en horario escolar, pidiendo cada vez menos permisos a la maestra y logrando permanecer realizando sus actividades diarias y tener un mejor aprovechamiento en los contenidos y temáticas vistas en clase (figura 1).

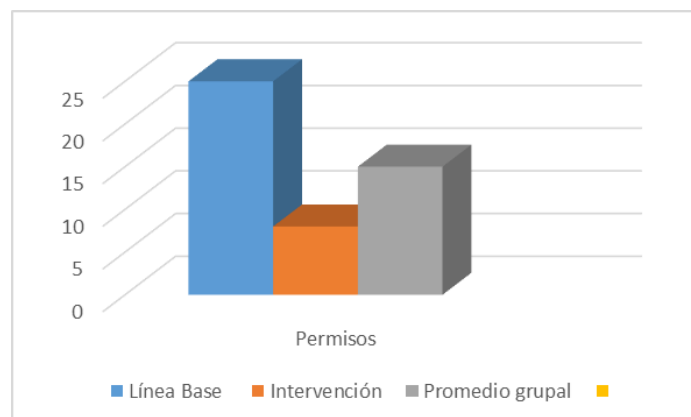


Figura 1. Comparación de frecuencias de la conducta Permisos.

Para la conducta socializar en el descanso puede observarse un incremento importante que va de un 11. 27% de aparición en la línea base, a un 87.17% registrado en la intervención. Respecto a esta conducta puede observarse cómo el niño cambia poco a poco de permanecer solitario a sentarse a comer, jugar e integrarse a las pláticas de sus compañeros durante el descanso. De igual manera, en la conducta guardar los útiles, se observa un porcentaje de aparición de la conducta de un 25% en la línea base, a un 88.46% en la intervención. El logro obtenido por el niño en esta conducta se ve reflejado en la independencia y responsabilidad que ahora tiene al momento de guardar los útiles escolares en la mochila para poder llevarlos a casa y así cumplir con sus tareas y pendientes (figura 2).

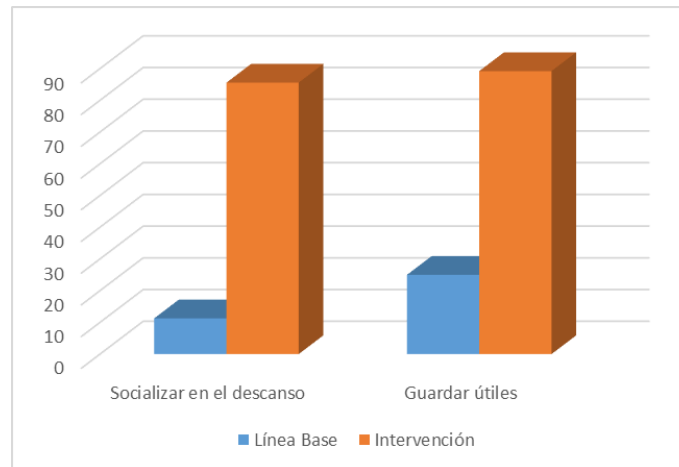


Figura 2. Comparación de porcentajes de las conductas Socializar en el descanso y Guardar los útiles.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Respecto a las conductas permisos y guardar los útiles se observa que gracias al uso de pautas visuales y ambientes estructurados, basados en el Método TEACCH, se obtuvieron avances importantes que favorecieron al niño dentro del contexto escolar, probando así la efectividad y utilidad de este método para la enseñanza, entrenamiento y reforzamiento de la autorregulación y autonomía en casos de niños con TEA, favoreciendo así su inclusión e interacción en la comunidad como parte activa de la misma, y brindando al niño la oportunidad de aprender, desarrollarse y crecer como individuo (Gross, 2002; Clínica Mexicana de Autismo, 2011; UNC, 2013).

Respecto a la conducta socializar en el descanso se obtuvo que, con una intervención y un manejo adecuado para la motivación de la convivencia y para la enseñanza de habilidades sociales, el niño logró tener un acercamiento sano y adecuado a su edad con su grupo de pares mostrando interés y entusiasmo por jugar y compartir tiempo con ellos. Mostrando que el papel que juegan los compañeros o tutores pares es de igual importancia, pues ellos, con las indicaciones adecuadas de la maestra y monitora, llevan de la mano al niño con TEA para que poco a poco se dé un aprendizaje con mucho significado para él (Gross, 2002; Escobedo González, 2008; Autismo Diario, 2011; Moreno, Murillo y Rojas, 2012).

Conclusiones

Los resultados muestran que la inclusión educativa, en este caso, brindó un espacio seguro para favorecer de manera natural el proceso educativo del niño, teniendo siempre presentes las necesidades de aprendizaje específicas del alumno, tal y como proponen Hortal et al. (2011). Es así que, contemplando todo el trabajo realizado a lo largo del ciclo escolar, puede resaltarse la importancia de una intervención oportuna y especializada, basada en las necesidades del niño con TEA que se encuentra integrado en una escuela regular. Ya que esta puede brindar diversos escenarios de actuación, en los cuales con ayuda tanto de maestros, monitores e incluso sus mismos compañeros de grupo, tiene la oportunidad de aprender y reforzar habilidades importantes en el desarrollo de cualquier niño; creando el espacio adecuado para el desarrollo de las diversas áreas del niño como son la socialización, el desarrollo cognitivo, la autorregulación y las habilidades de independencia para aplicarlas a la vida cotidiana.

Recomendaciones

Para futuras intervenciones es importante tomar en cuenta que para que el proceso de inclusión educativa se lleve de una manera adecuada es necesario involucrar la colaboración de un equipo multidisciplinario, el cual incluye educadores regulares (maestros de la escuela y directivos) y educadores especiales (psicólogo de la institución, psicoterapeuta particular, monitor del niño), así como a los compañeros del aula y a la familia del niño.

Referencias

- Ander-Egg, E. (1999). "Diccionario de pedagogía". Argentina: Magisterio del Río de la Plata.
- Autismo Diario (2011). "Trastornos del Espectro del Autismo e inclusión escolar". Recuperado de <http://autismodiario.org/2011/10/12/trastornos-del-espectro-del-autismo-e-inclusion-escolar/>
- Berges Asaf, C., Martínez López, G. y Vieyra Molina, J. (2008). "Inclusión Educativa... ¿Utopía o realidad?" Recuperado de http://www.amapsi.org/portal/index.php?Itemid=110&id=1590&option=com_content&task=view
- Campos Paredes, C. (2009). "Trastornos del Espectro Autista". México: Manual Moderno.
- Clínica Mexicana de Autismo. (2019). "Integración educativa y autismo". Recuperado de http://www.clima.org.mx/integracion_educativa.pdf
- Clínica Mexicana de Autismo. (2011). "Cifras actuales sobre autismo y TGD". Recuperado de <http://www.clima.org.mx/portada.html>

- Diéguez García, N. (2011). "Trastorno del espectro autista". Programa de intervención educativa desde la perspectiva de la diversidad. Recuperado de http://www.edu.xunta.es/web/sites/web/files/content_type/learningobject/2011/12/20/be4b0222525f7fdea062d963d3f4d75.pdf
- Escobedo González, S. (2008). "El rol de la maestra sombra dentro de la escuela regular". Recuperado de <http://autismomexico.com/index.php/component/content/article/63-news/latest-news/6-maestra-sombra>
- Gross, M. (2002). "Integración educativa de estudiantes con discapacidad". Recuperado de http://sapiens.ya.com/enintered/ftp/integracion_inclusion.htm
- Hortal, C., Bravo, A., Mitjá, S. y Soler, M. (2011). "Alumnado con Trastorno del Espectro Autista". Barcelona: Grao.
- Matson, J.L. (2009). "Applied Behavior Analysis for Children it Autism Spectrum Disorders". USA: Springer.
- Ministerio de sanidad y política social. (2009). "Guía práctica clínica para el manejo de pacientes con trastornos del espectro autista en atención primaria". Madrid: Estilo Estugraf Impresiones.
- Moreno, N., Murillo, M. y Rojas, M. (2012). "Articulación de un equipo terapéutico para la atención integral de personas con autismo". Recuperado de <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/3916/1/Natalia%20Moreno%20Tinoco.pdf>
- Mulas, F., Ros-Cervera, M., Millá, M., Etchepareborda, M., Abad, L. y Téllez, M. (2010). "Modelos de intervención en niños con autismo". Recuperado de <http://www.neurologia.com/pdf/Web/50S03/bdS03S077.pdf>
- SEP. (2002). "Programa Nacional de fortalecimiento a la educación especial". Recuperado de www.educacion.especial.sep.gob.mx/pdf/publicaciones/ProgNal.pdf
- SEP. (2012). "Programa de Fortalecimiento de la Educación Especial y de la Integración Educativa". Estadísticas 2010-2011. Recuperado de http://www.educacion.especial.sep.gob.mx/pdf/estadistica/estadistica_2010.pdf
- Universidad de Carolina del Norte (UNC) (2013). "TEACCH Approach". Recuperado de <http://teacch.com/about-us/what-is-teacch>
- Wing, L. (1971). "La educación del niño autista". Barcelona: Paidós.

EL APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LA PRODUCCIÓN ORAL Y ESCRITA DEL FRANCÉS

Jimmy Louidor¹, Dra. en Inv. Psic. María del Carmen Consuelo Farfán García²,
Dr. Enrique Sánchez Navarrete³ y Dra. María Estela Estrada Cortés⁴

Resumen— Se presentan los resultados de una investigación-acción acerca de los problemas derivados de una práctica docente con prevalencia de la práctica rutinaria magistral en perjuicio de la promoción del aprendizaje de la producción oral y escrita del francés lengua extranjera (FLE) en el nivel intermedio, sea B1, a través de las técnicas del aprendizaje cooperativo. Dicha investigación se realizó en el grupo de cuarto semestre de una escuela privada de educación media superior del municipio de Metepec, Estado de México.

En la fase de diagnóstico de la práctica docente se observó que la forma tradicional de enseñanza afectó el desenvolvimiento de los alumnos en la producción oral y escrita del idioma francés. Por ello, se recurrió a las técnicas de aprendizaje cooperativo como el juego de palabras, la sustancia, la escritura en pares, lo cual permitió a los alumnos participar más en la construcción del conocimiento y mejorar las habilidades de comunicación antes mencionados.

Palabras clave — Producción oral, producción escrita, investigación-acción, aprendizaje cooperativo.

Introducción

Durante el proceso de diagnóstico de la problemática en la práctica docente de la enseñanza de la lengua francesa, a través de las herramientas de la investigación-acción, como: videograbación, diario de clase del alumno y del profesor entre otros, se pudo encontrar debilidades en la forma de aprender y enseñar especialmente el idioma francés como lengua extranjera en nivel bachillerato. Entre estas debilidades se puede mencionar clase rutinaria, exposición magistral, el uso exclusivo del libro como único recurso didáctico, predominio de la gramática explícita, ausencia de dinámicas centradas en el aprendiente, y por ende, poca participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento. Todo eso causó una falta de interacción en francés en los alumnos, y un aprendizaje muy limitado de la lengua francesa. En este contexto se planteó la interrogante: ¿Cómo se puede motivar y comprometer a los alumnos a hablar e interactuar en francés? Para dar respuesta, se diseñó un modelo de intervención basado en el aprendizaje cooperativo con la finalidad de promover la producción oral y escrita en el idioma francés. En este orden de ideas, se expone una delimitación conceptual de la producción oral y escrita y del aprendizaje cooperativo, se presenta el diagnóstico de la práctica docente y el modelo de intervención diseñado para resolver la problemática con la aplicación de los métodos del aprendizaje cooperativo.

MARCO TEÓRICO

La primera habilidad del lenguaje que se adquiere durante los primeros años de vida es sin ninguna duda la expresión oral. Antes de aprender a escribir y a leer ya se domina casi a la perfección esta competencia. En el aprendizaje de una lengua extranjera, la producción oral es de igual importancia como en la lengua materna puesto que en el libro *French Is a Life Skill* (Cogswell & Brandon, 2007) los autores afirman que el objetivo principal del aprendizaje de una lengua es la comunicación y que todas las actividades de este proceso educativo deberían vislumbrar una comunicación significativa y auténtica. Así, la producción oral es de importancia crucial, considerándola como una competencia de comunicación. El enfoque comunicativo de enseñanza de las lenguas permite mejorar la competencia

¹ Jimmy Louidor estudiante de la Maestría en Práctica Docente en la Universidad Autónoma del Estado de México. Jimmy.louidor@hotmail.com

² La Dra. en Inv. Psic. María del Carmen Farfan García. Profesora investigadora de la Facultad de Ciencias de la Conducta, Universidad Autónoma del Estado de México, México. mcfarfang@uaemex.mx

³ El Dr. Enrique Sánchez Navarrete. Profesor investigador de la Facultad de Ciencias de la Conducta, Universidad Autónoma del Estado de México, México. navarrete_le@hotmail.com

⁴ La Dra María Estela Estrada Cortés. Profesora investigadora de *Facultad de Lenguas*, Universidad Autónoma del Estado de México, México. estradac@uaemex.mx

funcional, ya que pone énfasis sobre actividades de comunicación pertinentes en las que vienen integradas las convenciones lingüísticas, en lugar de la utilización de hojas de actividades y de ejercicios.

El *Marco Europeo Común de Referencia para las Lenguas* (2003, p. 18) define la producción oral como la interacción en la que al menos dos actores participan en un intercambio oral y alternan los momentos de producción y de recepción del mensaje. No sólo dos interlocutores pueden expresarse, sino también pueden escucharse simultáneamente.

En didáctica de las lenguas, la producción oral se refiere “al dominio de la enseñanza de la lengua que contiene la enseñanza de la especificidad de lengua oral y su aprendizaje por medio de actividades de escucha y de producción conducidas a partir de textos auditivos, auténticos si es posible” (Robert, 2008).

La producción oral es una competencia muy difícil para dominar en el aprendizaje de francés como lengua extranjera (FLE), puesto que la expresión oral no es únicamente la lengua. Por un lado, contiene también elementos, como el ritmo, la entonación, el acento y de otra parte los parámetros no lingüísticos, por ejemplo, el lenguaje corporal o los gestos. El objetivo principal del aprendizaje de la producción oral es permitir a los aprendices comunicar de la forma más natural y auténtica. El oral practicado en las clases de lenguas proviene generalmente de una base escrita. Es el caso de las exposiciones orales elaboradas en casa o actividades orales realizadas a partir de notas escritas. Este tipo de oral se llama “Écrit oralisé”. Según J. Courtillon (1995), se puede clasificar cronológicamente la adquisición de una lengua extranjera en cuatro etapas principales que son:

- Adquisición del léxico y la fonética. Estos dos elementos son estrechamente relacionados, ya que no se puede dar a entender sin una pronunciación más o menos correcta.
- Adquisición de la sintaxis que se adquiere gradualmente.
- Adquisición de la morfología. Este elemento tiene un papel importante en la transmisión del mensaje.
- Adquisición de los registros. Este elemento se realiza en función de los diferentes parámetros de la situación de comunicación.

Por otro lado, en relación con la producción escrita, esta habilidad de la lengua no conlleva una simple transcripción, tampoco consiste en la yuxtaposición de frases bien construidas, sino es una habilidad comunicativa relativamente compleja, puesto que los procesos mentales que se involucran en esta competencia son extremadamente complejos tanto en lengua materna como en lengua extranjera. Según (Vygotsky, 1987)) el lenguaje escrito es una función psíquica superior, un paso al lenguaje abstracto que no hace uso de las palabras, pero de la representación de las palabras. Para (Malmquist, 1974) la redacción implica a la vez habilidades de reflexión y habilidades de lenguaje, así como ciertos conocimientos de tipologías y de géneros textuales. La exposición a una tipología variada de texto, narrativa, descriptiva, argumentativa o prescriptiva debería llevar el aprendiz a producir el mismo texto diverso.

Numerosos investigadores trabajan sobre los mecanismos considerados en el acto de elaborar un escrito. A continuación presentaremos el modelo de Hayes y Flower (1980) que se compone de tres fases principales:

- La fase de planificación (*planning*) donde el aprendiz recupera los conocimientos extraídos en su memoria a largo plazo, necesarios en la producción de un texto para elaborar un plan conjunto. En esta fase, el autor define el contexto, fija la meta de escritura y determina a quien el texto está destinado.
- La fase de descripción de palabras o de texto (*translating*): corresponde a las actividades relativas a la redacción. Consiste en escribir el texto, poner en palabras, en frases y en texto las ideas retenidas.
- La fase de revisión consiste en la relectura y la reescritura. El autor intenta mejorar forma de enunciación, eventualmente sus ideas o la organización del texto y corrige los errores que es capaz de diagnosticar.

Estas tres fases son desarrolladas en función de la madurez, del nivel de la lengua, de la cultura y de la personalidad del aprendiz. En consecuencia, es necesario hacer practicar ejercicios donde intervienen las fases, sin olvidar la última que es la fase revisión que generalmente se soslaya en la clase. Estas tres fases permiten la realización de operaciones de alto nivel, en donde se toma en cuenta: la conceptualización, la planificación, la organización de lineal y la coherencia semántica de un texto; así como operaciones de bajo nivel que consideran la dominación de una competencia lingüística en términos del conocimiento gramatical, morfología sintaxis y lexical. Se incluye una competencia discursiva o pragmática, que se refiere a la capacidad de producir un texto correspondiente a una situación de comunicación escrita; de una competencia sociocultural: conocimiento y apropiación de reglas sociales y de normas de interacción entre individuos e instituciones, y un conocimiento de la historia cultural (Moirand, 1982).

Las actividades de producción escrita se inspiran de prácticas de escritos de la vida cotidiana como pequeños anuncios, carta amistosa, correo, y textos de otros géneros. Los enfoques comunicativos consideran el contexto de

producción de un texto, es decir el ambiente sociocultural del acto de escribir. Se toma en cuenta el contexto de producción del texto que supone que los ejercicios propuestos a los aprendices deben inscribirse en una simulación de la realidad social y cultural y deben servir para comunicar un mensaje coherente y comprensible, estructurado para ser comprendido.

El escrito en los manuales de francés lengua extranjera (FLE) está teorizado como lo recuerda J. Courtillon (1995, p. 116) en donde se señala que el trabajo de producción se encuentra estrechamente ligado a un modelo de enseñanza que generalmente desdén la producción escrita, puesto que se pone atención exclusiva a la gramática en lugar del discurso, lo que afecta la calidad de las producciones. La producción escrita debe también ser objeto de un acompañamiento por parte del docente, debe insertarse en la planeación de la unidad didáctica y mostrar las particularidades discursivas del género estudiado, del formato, las variaciones tipográficas, el esquema de organización de los hechos y otros aspectos discursivos según el género del texto meta. Así la redacción de un hecho diverso necesita estar seguida de una secuencia basada en las características formales de este tipo de escrito.

METODOLOGÍA

John Dewey habla de lo importante que es la reflexión tanto en la enseñanza como en el aprendizaje mediante las aportaciones en sus obras *Democracia y Educación* y *Cómo pensamos* (1995) y (2007) así mismo nos demuestra como su pensamiento sigue vigente en esta época. Él hace varias sugerencias que pueden ser aplicables a los procesos enseñanza aprendizaje de lenguas, y marca la pauta para seguir el proceso reflexivo a través de la indagación, la observación e investigación por así permitir al profesor de lenguas conocer a sus alumnos, sus intereses, sus necesidades y el medio en que se desenvuelven.

Según la filosofía de Dewey, los profesores de lenguas deben cuestionar sus conocimientos y concepciones, sus hábitos y las tendencias que siguen. Deben estar también abiertos a nueva información, sin aceptarla acríticamente, cuestionándose, investigando y reflexionando continuamente para conocer a sí mismo, sus alumnos y la comunidad escolar a fin de tener la capacidad de crear ambientes de aprendizaje que propicien el interés por aprender los temas de estudios e ir más allá de lo propuesto o impuesto en un programa escolar.

En este sentido, para empezar esta investigación, primero, se tenía que apegar a la práctica reflexiva con la finalidad de convertirse en un profesor reflexivo capaz de verse en un espejo y analizar cada momento del ejercicio docente en el aula, desde la perspectiva autocrítica e introspectiva. Conforme a ello, se empezó a usar las herramientas de la investigación acción para realizar una observación exhaustiva de las diferentes sesiones de clase. Así, se diseñó dos diarios de clases, uno para el docente y otro para los alumnos para ser llenados en cada clase. También se recurrió a la entrevista que según Martínez (2006) es un instrumento técnico que tiene gran sintonía epistemológica con este enfoque y también con su propia teoría metodológica. Consiste en adoptar la forma de un diálogo coloquial o entrevista semiestructurada acorde a la naturaleza específica y peculiar de la investigación que se va a realizar. Se utilizó este instrumento para cuestionar a los estudiantes sobre las actividades realizadas en la clase y acerca del desempeño del docente. Otro instrumento empleado fue la videograbación de las clases para su análisis posterior junto con pares docentes y de este modo poder obtener una retroalimentación de parte de ellos con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la práctica docente.

A continuación se describe detalladamente los resultados obtenidos de los instrumentos durante la fase de diagnóstico de esta investigación

Diario de clase del alumno

En el diario del alumnado describieron que las clases eran aburridas y rutinarias, falta de dinámicas, y de recursos didácticos. Así, los alumnos sugirieron realizar actividades fuera del aula e implementar actividades como juegos para que las clases sean más divertidas.

Diario de clase del docente

En esta sección de autoobservación y autocrítica, se aprecia que se dispensan las clases de manera tradicional, puras exposiciones magistrales, falta de dinámicas y de materiales didácticos, lo que ocasionaba aburrimiento, poca participación de los alumnos en la clase y ausencia de su interacción en el idioma francés.

Videograbación y observación de clase

Al revisar las videgrabaciones, se observa que las clases se imparten de forma magistral, no hay participación de los alumnos en la construcción del conocimiento, existen faltas de dinámicas y materiales didácticos, alumnos aburridos y falta de interacción de los mismos en francés, entre otras deficiencias.

PLAN DE INTERVENCIÓN

El plan de intervención de esta investigación se sustentó en el aprendizaje cooperativo que tiene su fundamento teórico en la teoría sociocultural de Vygotsky, la teoría genética de Piaget y la escuela de psicología social de Ginebra, la teoría de la interdependencia social de los hermanos Johnson, el aprendizaje significativo de Ausubel, la psicología humanista de Roger, la teoría de las múltiples inteligencias de Gardner y el conductismo.

Tomando en cuenta la fase de diagnóstico de la problemática en el que se pudo observar la ausencia de interacción de los alumnos con el profesor y entre ellos mismos en francés, la falta de actividades grupales y de dinámicas, se empleó los métodos del aprendizaje cooperativo que se describen a continuación:

El juego de las palabras (Pujolàs, 2008)

Esta técnica se desarrolla en tres fases:

1. El profesor escribe en la pizarra unas cuantas palabras-clave sobre el tema que están trabajando.
2. Dentro de los equipos, los estudiantes formulan una frase con estas palabras o expresan la idea que hay "detrás" de ellas. Las palabras-clave pueden ser las mismas para todos los equipos, o cada uno puede trabajar sobre una lista distinta.
3. Las frases o las ideas construidas con las palabras-clave de cada equipo, que se ponen en común, representan una síntesis de todo el tema trabajado.

Parejas de escritura y edición cooperativas (Johnson, 1999)

En esta actividad se solicita a los alumnos que escriban una composición, un informe o un poema, o que repasen lo que han leído, recurra a las parejas de escritura y edición cooperativas que se desarrolla en la orden siguiente:

1. El docente forma parejas. En cada una de ellas debe haber, al menos, un buen lector.
2. El alumno A describe al alumno B qué piensa escribir. El alumno B escucha cuidadosamente, hace preguntas y esboza la composición del alumno A. Luego, le da el plan delineado escrito al alumno A.
3. El procedimiento se invierte. B describe a A lo que piensa escribir; A lo escucha con atención y escribe un esbozo de la composición de B, que luego le entrega.
4. Los alumnos investigan individualmente los materiales que necesitan para escribir sus composiciones, atentos también a los materiales que puedan resultar útiles para sus compañeros.
5. Ambos alumnos trabajan juntos en la escritura del primer párrafo de cada una de las composiciones. Esto asegura que ambos tengan un buen comienzo.
6. Los alumnos escriben el resto de sus composiciones individualmente.
7. Una vez terminadas, los alumnos leen las composiciones de sus compañeros, corrigen las mayúsculas, la puntuación, la ortografía, el uso del lenguaje, el empleo de oraciones tópicas y otros aspectos de la escritura especificados por el docente. Los alumnos también se hacen sugerencias entre sí para la revisión del texto.
8. Los alumnos repasan sus composiciones, haciendo todas las revisiones sugeridas.
9. Los alumnos releen la composición de sus respectivos compañeros y firman, indicando así que ellos aseguran que no hay errores en la composición.

La sustancia (Pujolàs, 2004)

Estructura pensada para determinar las ideas principales, lo que es sustancial, de un texto o de un tema.

1. El profesor pide a los alumnos que escriban una frase sobre una idea principal de un texto o del tema trabajado en clase.
2. Una vez escrita, la enseñan a sus compañeros de equipo y entre todos discuten si está bien o no, la corrigen, la matizan o la descartan.
3. Cuando se han discutido las frases de todos los miembros del grupo, se ordenan de una forma lógica y cada uno las copia en su cuaderno. De esta manera tienen un resumen de las principales ideas de un texto o del tema trabajado.

Estructuras de aprendizaje cooperativo (Kagan, 1994)

Pensar - formar parejas - poner en común

1. El profesor expone un problema a toda la clase.
2. Los alumnos reflexionan individualmente sobre el mismo, durante un tiempo previamente establecido.

3. A continuación, los estudiantes se agrupan en díadas o parejas y discuten sus puntos de vista sobre el problema.
4. Finalmente, exponen sus conclusiones a toda la clase.

Por turnos

1. El profesor expone un problema a toda la clase.
2. Los alumnos reflexionan sobre el problema.
3. Los alumnos toman el turno para dar sus respuestas o puntos de vista sobre el problema, sin necesidad de que queden registradas en el papel.

Intercambiar dificultades

1. Cada estudiante del grupo piensa en una dificultad que haya encontrado en el pasado en algún área del trabajo escolar.
2. A continuación, el alumno la redacta como un problema. Para ello utiliza las dos caras de una tarjeta: en una cara, identificada con la letra P, escribe el problema; en la otra, identificada con la letra R, la respuesta.
3. Finalmente, los equipos intercambian con otro sus tarjetas y trabajan sobre los problemas propuestos.

RESULTADOS

Al incrementar las técnicas del aprendizaje cooperativo en la práctica docente se pudieron observar resultados sorprendentes que se resumen en cuatro categorías:

El rol y las funciones del docente. Antes, el maestro era el que exponía la clase, hacía preguntas y que respondía a las preguntas. No otorgaba la oportunidad a los alumnos de interactuar, sin embargo con la implementación de estas estrategias en la clase de francés el profesor ya no se comporta como el único dueño del conocimiento, dispensando la clase de forma magistral sin tomar en cuenta la participación de los alumnos en la construcción del conocimiento. El profesor se convirtió en un facilitador, un monitor y un guía. Permitió a los alumnos interactuar con él en el idioma francés y también con sus compañeros sin miedo a cometer errores.

El rol y las funciones de los alumnos. Gracias a los métodos de aprendizaje cooperativo los alumnos pudieron pasar de receptores a constructores de su propio conocimiento, puesto que ellos participaron, interactuaron, hacían preguntas y platicaban en francés en las clases. Los alumnos pasaron de la pasividad a ser estudiantes activos, más autónomos, capaces de investigar y procesar las informaciones de los temas con el docente y con sus compañeros de clases. Los aprendices dejaron de ser individualistas para ser más colectivos, compartiendo sus conocimientos con sus pares. El aula se transformó en un centro de intercambio de saberes, competencias y experiencias.

Estrategias de comunicación. Los alumnos se han mejorado mucho en la producción oral y escrita del idioma francés puesto que los métodos del aprendizaje cooperativo favorecieron mejor interacción entre los alumnos, permitiendo que practiquen más el idioma francés entre ellos y con el docente con más confianza. Los alumnos ya no se duermen en las clases, al contrario llegaron a ser más productivos y participativos.

Dinámicas de trabajo. Se aplicaron al pie de la letra las técnicas de aprendizaje cooperativo seleccionadas; éstas son: el juego de palabras, escritura en parejas y edición cooperativa, la sustancia y las estructuras de aprendizaje cooperativo. Estas estrategias permitieron crear aulas dinámicas, colaborativas, motivadas, colectivas y de apoyo mutuo, donde el conocimiento y el aprendizaje no es asunto de uno sino de todo el salón de clase. Cuando un alumno entiende, todos entienden, ya que se propicia el apoyo mutuo de los compañeros. Todo eso ha favorecido un crecimiento importante del nivel de francés de los alumnos en términos de su producción oral y escrita.

CONCLUSIONES

Al inicio del proceso de implementación del aprendizaje cooperativo los alumnos se veían muy desconcertados ante este nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje cooperativo, derivado de los conflictos que generalmente se presentan en los equipos de trabajo. Sin embargo, cuando los alumnos se dieron cuenta de los beneficios de las técnicas de aprendizaje se mostraron más motivados y participativos en la clase. Los alumnos empezaron a interactuar más entre ellos y con el docente en francés. Al tiempo, la producción oral y escrita empezó a mejorar considerablemente de forma colectiva. Cabe mencionar que fue un gran reto la instrumentación del aprendizaje cooperativo por las creencias previas que tenían los alumnos acerca de ello, ya que muchas veces llegaron a pensar que estaban haciendo el trabajo del maestro. Otro reto al que se enfrentó durante este proceso fue las clases en línea por la pandemia Covid-19. Siendo una modalidad nueva, se tenía que aprender a manipular a la perfección las plataformas de educación a distancia para poder realizar de manera eficaz y eficiente las estrategias de aprendizaje cooperativo. Se presentaron en varias

ocasiones problemas de conexión y saturación de redes, lo que afectaba en cierto modo las dinámicas del trabajo. Fuera de esta situación se ha mejorado la forma de trabajo del docente, puesto que se dejaron de lado las malas praxis de clases magistrales y rutinarias para adoptar nuevas prácticas de enseñanza que convierten al maestro en un facilitador y guía del aprendizaje. Por ende, los alumnos llegaron a ser constructores de su propio conocimiento lo que les permitió mejorar las habilidades de producción oral y escrita del idioma francés lengua extranjera.

REFERENCIAS

- Cogswell, F., & Brandon, J. (2007). *French is a lifeskill*. Paris: FCE.
- Dewey, J. (1995). *Democracia y educación*. Madrid : Morata.
- Dewey, J. (2007). *Cómo pensamos*. Barcelona: Paidós.
- Johnson, R. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Paidós.
- Kagan, S. (1994). *Cooperative learning*. San Clemente: CA: Resources for Teachers. .
- Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 34-46.
- Malmquist, E. (1974). Les difficultés d'apprendre à lire; trad. de l'anglais. *Revue française de pédagogie*, 51-52.
- MARTÍNEZ, M. (2006). La investigación cualitativa. *iipsi*, 126-146.
- Moirand, S. (1982). *Enseigner à communiquer en langue étrangère*. Paris: Hachette.
- Pujolàs, P. (2004). *Aprender juntos, alumnos diferentes. Los equipos de aprendizaje cooperativo en el*. Barcelona : Eumo-Octaedro.
- Pujolàs, P. (2008). *9 ideas clave: El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Graó.
- Robert, J.-P. (2008). *Dictionnaire pratique de didactique du FLE*. Lassay-les-Châteaux: Ophrys.
- Vygotsky, L. S. (1987). Pensée et langage. *Revue française de pédagogie*, 98-103.